



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 06 MARS 2000

Appl. No.: 09/15,872
Filed: February 29, 2000
Inv.: Isabelle Morvan, et al.
Title: Method AND Device For Communicating
A Message on A network AND Systems
using Them

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

THIS PAGE BLANK (USPTO)

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

Confirmation d'un dépôt par télécopie ☐

Cet imprimé est à remplir à l'encre noire en lettres capitales

DATE DE REMISE DES PIÈCES ou 03.03 N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL 99 02701 DÉPARTEMENT DE DÉPÔT 75 DATE DE DÉPÔT 04 MARS 1999		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE RINUY, SANTARELLI 14, avenue de la Grande Armée 75017 PARIS									
2 DEMANDE Nature du titre de propriété industrielle <input checked="" type="checkbox"/> brevet d'invention <input type="checkbox"/> demande divisionnaire <input type="checkbox"/> certificat d'utilité <input type="checkbox"/> transformation d'une demande de brevet européen <input type="checkbox"/> brevet d'invention <input type="checkbox"/> certificat d'utilité n° Établissement du rapport de recherche <input type="checkbox"/> différé <input checked="" type="checkbox"/> immédiat Le demandeur, personne physique, requiert le paiement échelonné de la redevance <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Titre de l'invention (200 caractères maximum) Procédé et dispositif de communication de message sur un réseau et systèmes les mettant en oeuvre		n° du pouvoir permanent BIF022148/FR/EP références du correspondant 01 40 55 43 43 téléphone date									
3 DEMANDEUR (S) n° SIREN Nom et prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination CANON KABUSHIKI KAISHA		code APE-NAF Forme juridique Société de droit Japonais									
Nationalité (s) JAPONAISE Adresse (s) complète (s) 30-2, Shimomaruko 3-chome, Ohta-ku, Tokyo, JAPON		Pays JAPON									
4 INVENTEUR (S) Les inventeurs sont les demandeurs <input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non Si la réponse est non, fournir une désignation séparée											
5 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES <input type="checkbox"/> requise pour la 1ère fois <input type="checkbox"/> requise antérieurement au dépôt ; joindre copie de la décision d'admission											
6 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE <table border="1"> <thead> <tr> <th>pays d'origine</th> <th>numéro</th> <th>date de dépôt</th> <th>nature de la demande</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>				pays d'origine	numéro	date de dépôt	nature de la demande				
pays d'origine	numéro	date de dépôt	nature de la demande								
7 DIVISIONS antérieures à la présente demande n° date n° date											
8 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (nom et qualité du signataire) Bruno QUANTIN N°92.1206 RINUY, SANTARELLI		SIGNATURE DU PRÉPOSÉ À LA RÉCEPTION SIGNATURE APRÈS ENREGISTREMENT DE LA DEMANDE À L'INPI									

DÉSIGNATION DE L'INVENTEUR

(si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

BIF022148/FR/EP

DEPARTEMENT DES BREVETS

26bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 Paris Cédex 08

Tél. : 01 53 04 53 04 - Télécopie : 01 42 93 59 30

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

55 02701

TITRE DE L'INVENTION :

Procédé et dispositif de communication de message sur un
réseau et systèmes les mettant en oeuvre

LE(S) SOUSSIGNÉ(S)

Société de droit Japonais CANON KABUSHIKI KAISHA

DÉSIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) (indiquer nom, prénoms, adresse et souligner le nom patronymique) :

MORVAN Isabelle

266, rue de Fougères, Apt 64,
35700 RENNES, France.

CAILLERIE Alain

6, rue François Menez,
35700 RENNES, FRANCE.

TOCZE Lionel

35 Résidence du Puits Ruellan,
35190 St. Domineuc, France.

NOTA : A titre exceptionnel, le nom de l'inventeur peut être suivi de celui de la société à laquelle il appartient (société d'appartenance) lorsque celle-ci est différente de la société déposante ou titulaire.

Date et signature (s) du (des) demandeur (s) ou du mandataire

4 Mars 1999

Bruno QUANGIN N°92.1206
RINUY, SANTARELLI

5

10 La présente invention concerne un procédé et un dispositif de
communication de message sur un réseau et des systèmes les mettant en
oeuvre. Elle s'applique, en particulier, aux réseaux locaux sans fil à architecture
centralisée, pour lesquels chaque communication est organisée entre une
15 station de communication dite base, aussi appelée "partie fixe" et une station de
communication mobile, aussi appelée "partie portable".

 Un exemple de tel réseau de communication est donné par les
téléphones utilisant le standard européen DECT (initiales des mots anglais
"Digital Enhanced Cordless Telecommunication", qui signifient
"télécommunication sans fil numérique améliorée").

20 Dans un tel réseau local, une station de base fournit un signal de
synchronisation à toutes les stations mobiles présentes dans une cellule du
réseau. L'ensemble des stations (la station de base et une ou des stations
mobiles) qui se synchronisent ainsi entre elles, constituent une cellule.

 Dans un tel réseau, il n'y a aucun canal de communication entre
25 les cellules, ni aucune synchronisation, et les stations de deux cellules
différentes ne peuvent donc pas communiquer entre elles.

 On connaît le document EP 732,817 qui décrit une procédure pour
synchroniser des cellules radio DECT adjacentes. Cette procédure doit être
exécutée régulièrement (par exemple toutes les secondes), ce qui consomme
30 de l'énergie. Ceci peut être gênant pour les stations alimentées par une
batterie.

On connaît aussi le document US 5,515,509 qui décrit une méthode pour mettre en place un lien de communication entre des cellules adjacentes dans un réseau sans-fil. Cette méthode utilise un canal de communication de contrôle et des équipements qui ont une fonction de relais.

5 Cette fonction de relais est permanente et nécessite un équipement spécifique, ce qui est peu flexible, car l'équipement relais perd alors sa mobilité.

La présente invention entend remédier à ces inconvénients et, en particulier, permettre de transmettre des messages courts entre deux cellules situées dans la même zone locale et qui ne sont pas synchronisées. Cette
10 invention fournit une fonction de passerelle temporaire qui peut être utilisée pour :

- notifier un appel externe à la cellule,
- notifier la réception d'une télécopie,
- notifier la réception d'un message de courrier électronique,
- 15 - notifier le statut d'une station et, en particulier un statut concernant la station de base (interface air chargée ou libre, ...).

A cet effet, la présente invention vise, selon un premier aspect, un procédé de communication entre des stations de communication adaptées à communiquer entre elles lorsque l'une, au moins, desdites stations de
20 communication fournit un signal de synchronisation, ladite station fonctionnant alors en mode "station de base" et les stations ne fournissant pas de signal de synchronisation mais se synchronisant sur un signal de synchronisation émis par une station fonctionnant en mode station de base fonctionnant alors en mode "station mobile",

25 caractérisé en ce qu'il comporte une opération de requête au cours de laquelle une première station de base transmet, à une station mobile, une demande de mise en mémoire et de transmission, par ladite station mobile, d'un message, vers une station de communication destinataire de message non synchronisée avec ladite première station de base.

30 La présente invention vise, selon un deuxième aspect, un procédé de communication entre des stations de communication adaptées à communiquer entre elles lorsque l'une, au moins, desdites stations de

communication fournit un signal de synchronisation, ladite station fonctionnant alors en mode "station de base" et les stations ne fournissant pas de signal de synchronisation mais se synchronisant sur un signal de synchronisation émis par une station fonctionnant en mode station de base fonctionnant alors en

5 mode "station mobile", caractérisé en ce qu'il comporte :

- une première opération de réception d'un message, au cours de laquelle une station mobile synchronisée avec une première station de base reçoit un message en provenance de ladite première station de base,

- une opération de détachement et d'attachement, au cours de
10 laquelle ladite station mobile se synchronise avec une deuxième station de base, sans que les deux stations de base ne se synchronisent entre elles, et

- une deuxième opération de transmission, au cours de laquelle ladite station mobile transmet ledit message à ladite deuxième station de base.

Grâce à ces dispositions, une passerelle de communication peut
15 être établie de façon temporaire entre deux cellules non synchronisées. De plus, il n'est pas nécessaire de synchroniser régulièrement deux cellules ni de figer le statut d'une station de communication en station relais. Bien au contraire, le lien de communication entre deux cellules non synchronisées est mis en place uniquement lorsqu'un message doit être transmis d'une cellule à
20 l'autre. De plus il n'est pas nécessaire d'avoir un équipement dédié au rôle de relais dans le système pour pouvoir communiquer entre deux cellules non synchronisées. Le rôle de relais pour une station mobile est temporaire et dynamique, et chaque station mobile présente dans le système peut devenir relais à un moment donné en fonction de sa disponibilité.

25 En outre, la mise en oeuvre de l'invention est aisée et, pour l'utilisateur, transparente.

Selon des caractéristiques particulières, le procédé de l'invention tel que succinctement exposé ci-dessus comporte, en outre, une opération de réponse au cours de laquelle ladite station mobile transmet à ladite première
30 station de base un message d'acceptation ou de refus de transmission dudit message à la station destinataire de message.

Grâce à ces dispositions, c'est la station mobile qui décide si elle accepte, ou non, de servir de messager. Ces caractéristiques lui permettent de tenir compte de communication en cours ou à venir auxquelles elle est partie prenante, d'une qualité de service à assurer à son utilisateur, de ses ressources énergétiques, ...

Selon des caractéristiques particulières du procédé objet de la présente invention tel que succinctement exposée ci-dessus, préliminairement à ladite opération de requête, la première station de base effectue une opération de sélection, dans une table dite "de localisation", de la station mobile destinataire de la demande de mise en mémoire et de transmission.

Préférentiellement, si au cours de l'opération de réponse, la station mobile transmet à la première station de base un message de refus de transmission dudit message, la station de base effectue une nouvelle opération de sélection, dans une table dite "de localisation", d'une station mobile destinataire de la demande de mise en mémoire et de transmission.

Grâce à chacune de ses dispositions, l'attribution du rôle de station qui véhicule le message entre les deux cellules n'est pas fixé à l'avance mais par une sélection dynamique, ce qui permet de tenir compte du trafic en cours ou à venir, d'une qualité de service à assurer, de ressources énergétiques disponibles, ...

Selon des caractéristiques particulières de la présente invention telle que succinctement exposée ci-dessus, au cours de l'opération de requête, la première station de base transmet à la station mobile :

- le contenu du message à transmettre à la station destinataire de message,
- un identificateur de la station destinataire de message,
- un identificateur de la première station de base, et / ou
- un identificateur d'une station source qui fournit à la première station de base, le message à transmettre à la station destinataire de message.

Grâce à l'ensemble de ces dispositions, une seule transmission de la part de la première station de base suffit pour que la station mobile qui sert

de relais et la station destinataire du message puisse recevoir et transmettre le message et répondre à la première station de base.

Selon des caractéristiques particulières de la présente invention telle que succinctement exposée ci-dessus, ledit message est représentatif d'un
5 trafic entre les stations mobiles synchronisées sur la première station de base et la première station de base.

Grâce à ces dispositions, le trafic de la cellule dont la station de base est la première station de base peut être connu de la deuxième station de base et :

- 10 - les trafics des deux cellules peuvent ensuite être équilibrés par transfert d'une ou plusieurs communications d'une station de base à l'autre ou,
- lorsque le trafic est très faible pour chaque station de base, les deux cellules peuvent être fusionnées, l'une des stations de base commutant alors en mode de fonctionnement de station mobile et se synchronisant, ainsi
15 que toutes les stations mobiles qui étaient synchronisées avec elle, avec la station de base restante.

Selon un troisième aspect, la présente invention vise un dispositif de communication entre des stations de communication adaptées à communiquer entre elles lorsque l'une, au moins, desdites stations de
20 communication fournit un signal de synchronisation, ladite station fonctionnant alors en mode "station de base" et les stations ne fournissant pas de signal de synchronisation mais se synchronisant sur un signal de synchronisation émis par une station fonctionnant en mode station de base fonctionnant alors en mode "station mobile",

25 caractérisé en ce qu'il comporte, dans une première station de base, un moyen de requête adapté à transmettre, à une station mobile, une demande de mise en mémoire et de transmission, par ladite station mobile, d'un message, vers une station de communication destinataire de message non synchronisée avec ladite première station de base.

30 Selon un quatrième aspect, la présente invention vise un dispositif de communication entre des stations de communication adaptées à communiquer entre elles lorsque l'une, au moins, desdites stations de

communication fournit un signal de synchronisation, ladite station fonctionnant alors en mode "station de base" et les stations ne fournissant pas de signal de synchronisation mais se synchronisant sur un signal de synchronisation émis par une station fonctionnant en mode station de base fonctionnant alors en mode "station mobile", caractérisé en ce qu'il comporte :

- dans une station mobile synchronisée avec une première station de base, un premier moyen de réception d'un message, adapté à recevoir un message en provenance de ladite station de base,
- un moyen de détachement et d'attachement adapté à synchroniser ladite station mobile avec une deuxième station de base, sans que les deux stations de base ne se synchronisent entre elles, le moyen de transmission étant, en outre, adapté à transmettre ledit message à ladite deuxième station de base lorsque ladite station mobile est synchronisée avec ladite deuxième station de base.

L'invention vise aussi un réseau, un ordinateur, une caméra, un télécopieur, un appareil photographique, un téléviseur, une imprimante, un scanner et un lecteur audio/vidéo, caractérisés en ce qu'ils comportent un dispositif tel que succinctement exposé ci-dessus.

L'invention vise aussi :

- un moyen de stockage d'informations lisible par un ordinateur ou un microprocesseur conservant des instructions d'un programme informatique caractérisé en ce qu'il permet la mise en oeuvre du procédé de l'invention telle que succinctement exposée ci-dessus, et

- un moyen de stockage d'informations amovible, partiellement ou totalement, et lisible par un ordinateur ou un microprocesseur conservant des instructions d'un programme informatique caractérisé en ce qu'il permet la mise en oeuvre du procédé de l'invention telle que succinctement exposée ci-dessus.

Les caractéristiques préférentielles ou particulières, et les avantages de ces dispositifs de communication, de cet ordinateur, de cette caméra, de ce télécopieur, de cet appareil photographique, de ce téléviseur, de cette imprimante, de ce scanner, de ce lecteur audio/vidéo et de ces moyens de

stockage d'information étant identiques à ceux du procédé tel que succinctement exposé ci-dessus, ces avantages ne sont pas rappelés ici.

D'autres avantages, buts et caractéristiques de la présente invention ressortiront de la description qui suit, faite en regard des dessins annexés, dans lesquels :

- 5 - la figure 1 représente, de manière schématique, l'architecture d'un circuit électronique incorporé dans un dispositif de communication conforme à la présente invention et adapté à fonctionner en mode de station de base,
- 10 - la figure 2 représente, de manière schématique, l'architecture d'un circuit électronique incorporé dans un dispositif de communication conforme à la présente invention et adapté à fonctionner en mode de station mobile, en relation avec le circuit électronique illustré en figure 1,
- la figure 3 représente, de manière schématique, un réseau
15 mettant en oeuvre la présente invention et comportant deux stations de communication fonctionnant en mode de station de base et deux stations de communication fonctionnant en mode de station mobile,
- les figures 4a et 4b représentent des tables de localisation de station de base,
- 20 - les figures 5 et 6 représentent un algorithme exécuté par une station fonctionnant en mode de station de base pour transmettre une demande de relais d'un message à une station mobile,
- la figure 7 représente un algorithme exécuté par une station fonctionnant en mode de station mobile à réception d'une demande de relais
25 d'un message,
- la figure 8 représente un algorithme exécuté par une station fonctionnant en mode de station mobile pour relayer un message,
- la figure 9 représente un algorithme exécuté par une station fonctionnant en station mobile ayant relayé un message,
- 30 - la figure 10 représente un algorithme exécuté par une station de communication ayant reçu un message court,

- la figure 11 représente une succession de messages radio pour la transmission d'un message entre deux stations de communication appartenant à deux cellules locales non synchronisées,

la figure 12 représente un algorithme exécuté par une deuxième station de base ayant reçu un message l'informant de la charge d'une première station de base, et

- la figure 13 représente un algorithme exécuté par une première station de base ayant reçu une réponse provenant d'une deuxième station de base à un message informant de la charge de la première station de base.

Sachant que des stations de communication, dites "hybrides" peuvent fonctionner soit en mode de station de base, soit en mode de station mobile, dans la suite de la description, le terme "station de base" englobera d'une part les stations de communication qui ne peuvent fonctionner que selon le mode de fonctionnement de station de base, et, d'autre part, les stations de communication hybrides fonctionnant temporairement en mode de station de base. De même, dans la suite de la description, le terme "station mobile" englobera d'une part les stations de communication qui ne peuvent fonctionner que selon le mode de fonctionnement de station mobile, et, d'autre part, les stations de communication hybrides fonctionnant temporairement en mode de station mobile.

La figure 1 représente le circuit électronique d'un dispositif de communication sans fil, utilisant la norme européenne DECT (spécifiée par l'ETSI, ETS 300 175, 1991), pouvant être connecté à un réseau de type RTC (Réseau de Télécommunication Commuté), Ethernet, ...

Ce dispositif peut être soit une station de base DECT, soit une station hybride DECT. Une station de base DECT est responsable notamment de fournir la synchronisation du système. Une station hybride est une station de communication qui peut alternativement opérer en tant que station de base ou en tant que station mobile. Ce dispositif de communication peut être intégré dans un équipement de type ordinateur, imprimante, fax, ... ou connecté à un des équipements précédemment cités. Le circuit électronique 100 comporte , reliés entre eux par un bus d'adresses et de données 102 :

- une unité radio 101, munie d'une antenne 103,
- un contrôleur d'entrée/sortie 107,
- un contrôleur réseau 108,
- une unité centrale de traitement 106,
- une mémoire morte ROM 105, et
- une mémoire vive RAM 104.

5

Par ailleurs, une alimentation électrique 109 est prévue pour alimenter tous les composants du circuit électronique 100 (les liaisons électriques concernant l'alimentation 109 ne sont pas représentées).

10

Le contrôleur réseau 108 gère l'interface avec un réseau externe 110, par exemple de type Réseau Téléphonique Commuté.

15

Le contrôleur d'entrée/sortie 107 est relié à une source d'informations (par exemple un capteur d'image, de son, de textes ou de graphiques, un téléphone, un télécopieur, un appareil photographique, une caméra vidéo, un camescope ...) et/ou à un destinataire d'informations (par exemple un téléviseur, un moniteur, une chaîne musicale, un téléphone, un télécopieur, un magnétoscope....).

20

Tous les composants illustrés en figure 1 sont bien connus de l'homme du métier des circuits de communication à processeur et plus généralement des circuits de traitement de l'information. Ils ne sont donc pas détaillés ici. Le circuit électronique 100 et, en particulier, l'unité centrale 106, sont adaptés à exploiter toutes les capacités de la norme DECT connues dès avant la présente invention.

25

L'unité centrale 106 est, en outre, adaptée à mettre en oeuvre le procédé de l'invention et, en particulier, les organigrammes illustrés aux figures.

La mémoire vive 104 conserve, dans des registres qui, par commodité, portent chacun le même nom que les données qu'il contient :

30

- "*Table_localisation*" : table contenant les données concernant la localisation des stations du système ;
- "*ID*" : variable représentant l'indice dans la table de localisation de la dernière station mobile qui a pris le rôle de station relais. A l'initialisation du système, *ID* prend la valeur 0

correspondant à la station mobile se situant sur la première ligne de la table de localisation ;

- " *IM* " : variable représentant l'indice courant de la station mobile à qui il est demandé de devenir station relais ;
- 5 - " *NM* " : variable représentant le nombre de station mobiles contenues dans la table de localisation ;
- " *CI* " : variable représentant la charge de la cellule (rapport entre la bande passante utilisée et la bande passante disponible) ;
- 10 - " *CI_reçu* " : variable représentant la charge d'une cellule adjacente, dont la valeur est reçue de la part de la station de base de la cellule adjacente (rapport entre la bande passante utilisée et la bande passante disponible) ;
- " *CM* " : champ de message ; et
- 15 - " *CR* " : champ de réponse.

La mémoire morte 105 conserve, dans des registres qui, par commodité, portent, chacun, le même nom que les données qu'il contient :

- " *T1* " : valeur du temps maximum à attendre entre l'émission d'un message " *requête_relais* " et la réception d'un message " *relais_accepté* " ou d'un message " *s_rejeté* ". Par exemple *T1* est égale à 200 ms ;
- 20 - " *T2* " : valeur du temps maximum à attendre entre la réception d'un message " *relais_accepté* " et la réception d'un message " *relais_message_réponse* ". Par exemple *T2* est égale à 10 s. ;
- 25 - " *T3* " : valeur du temps maximum à attendre après l'envoi d'un message de détachement et l'accrochage (c'est-à-dire la synchronisation) avec une nouvelle station de base. Par exemple *T3* est égale à 1 s. ;
- 30 - " *T4* " : valeur du temps maximum à attendre après l'envoi d'un message " *relais_message* " et la réception d'un message

" *relais_message_reponse* ". Par exemple *T4* est égale à 500 ms. et

5

- " *T5* " : valeur du temps maximum à attendre après l'envoi d'un message de détachement et l'accrochage avec la station de base initiale. Par exemple *T5* est égale à 5 s.
- " *CI_FAIBLE* " : constante représentant la valeur en-dessous de laquelle la bande passante de la cellule est considérée comme trop peu utilisée ;
- " *CI_FORT* " : constante représentant la valeur au-dessus de laquelle la bande passante de la cellule est considérée comme trop utilisée.

10

La mémoire morte 105 constitue un moyen de stockage d'informations lisibles par un ordinateur ou un microprocesseur, conservant des instructions d'un programme informatique caractérisé en ce qu'il permet la mise en oeuvre du procédé de l'invention. Selon une variante, la mémoire morte 105 est amovible, partiellement ou totalement, et comporte, par exemple, une bande magnétique, une mémoire flash, une disquette ou un compact disque à mémoire figée ("CD-ROM" en anglais).

15

La figure 2 représente le circuit électronique d'un dispositif de communication sans fil, utilisant la norme européenne DECT (spécifiée par l'ETSI, ETS 300 175, 1991), fonctionnant en mode de station mobile.

20

Ce dispositif peut être soit une station mobile DECT, soit une station hybride DECT. Ce dispositif de communication peut être intégré dans un équipement de type ordinateur, imprimante, fax, ... ou connecté à un des équipements précédemment cités. Le circuit électronique 200 comporte , reliés entre eux par un bus d'adresses et de données 202 :

25

- une unité radio 201, munie d'une antenne 203,
- un contrôleur d'entrée/sortie 207,
- une unité centrale de traitement 206,
- un écran 210,
- un clavier 211,
- une mémoire morte ROM 205, et

30

- une mémoire vive RAM 204.

Par ailleurs, une alimentation électrique 209 est prévue pour alimenter tous les composants du circuit électronique 200 (les liaisons électriques concernant l'alimentation 209 ne sont pas représentées).

5 Le contrôleur d'entrée/sortie 207 est relié à une source d'informations (par exemple un capteur d'image, de son, de textes ou de graphiques, un téléphone, un télécopieur, un appareil photographique, une caméra vidéo, un camescope ...) et/ou à un destinataire d'informations (par exemple un téléviseur, un moniteur, une chaîne musicale, un téléphone, un
10 télécopieur, un magnétoscope...).

Tous les composants illustrés en figure 2 sont bien connus de l'homme du métier des circuits de communication à processeur et plus généralement des circuits de traitement de l'information. Ils ne sont donc pas détaillés ici. Le circuit électronique 200 et, en particulier, l'unité centrale 206,
15 sont adaptés à exploiter toutes les capacités de la norme DECT connues dès avant la présente invention.

L'unité centrale 206 est, en outre, adaptée à mettre en oeuvre le procédé de l'invention et, en particulier, les organigrammes illustrés aux figures.

La mémoire vive 204 conserve, dans des registres qui, par
20 commodité, portent chacun le même nom que les données qu'il contient :

- "*Réponse_relais*" : variable temporaire contenant un message de type "*relais_message_reponse*" ;
- "*CI*" : variable représentant la charge de la cellule (rapport entre la bande passante utilisée et la bande passante disponible) ;
- 25 - "*CI_reçu*" : variable représentant la charge d'une cellule adjacente, dont la valeur est reçue de la part de la station de base de la cellule adjacente (rapport entre la bande passante utilisée et la bande passante disponible) ;
- 30 - "*NE*" : variable représentant le niveau d'énergie disponible d'une station dont l'alimentation électrique provient d'une batterie ou d'une pile ;

- " *CM* " : champ de message ; et
- " *CR* " : champ de réponse.

La mémoire morte 205 conserve, dans des registres qui, par commodité portent, chacun, le même nom que les données qu'il contient :

- 5 - " *T1* " : valeur du temps maximum à attendre entre l'émission d'un message " *requête_relais* " et la réception d'un message " *relais_accepté* " ou d'un message " *relais_rejeté* ". Par exemple *T1* est égale à 200 ms ;
- 10 - " *T2* " : valeur du temps maximum à attendre entre la réception d'un message " *relais_accepté* " et la réception d'un message " *relais_message_réponse* ". Par exemple *T2* est égale à 10 s. ;
- 15 - " *T3* " : valeur du temps maximum à attendre après l'envoi d'un message de détachement et l'accrochage avec une nouvelle station de base. Par exemple *T3* est égale à 1 s. ;
- " *T4* " : valeur du temps maximum à attendre après l'envoi d'un message " *relais_message* " et la réception d'un message " *relais_message_réponse* ". Par exemple *T4* est égale à 500 ms. et
- 20 - " *T5* " : valeur du temps maximum à attendre après l'envoi d'un message de détachement et l'accrochage avec la station de base initiale. Par exemple *T5* est égale à 5 s.
- " *CI_FAIBLE* " : constante représentant la valeur en dessous de laquelle la bande passante de la cellule est considérée comme trop peu utilisée ;
- 25 - " *CI_FORT* " : constante représentant la valeur au-dessus de laquelle la bande passante de la cellule est considérée comme trop utilisée.
- " *NE_MIN* " : constante représentant la valeur de *NE* en dessous de laquelle une station mobile doit refuser de prendre
- 30 le rôle de relais.

La mémoire morte 205 constitue un moyen de stockage d'informations lisibles par un ordinateur ou un microprocesseur, conservant des instructions d'un programme informatique caractérisé en ce qu'il permet la mise en oeuvre du procédé de l'invention. Selon une variante, la mémoire morte 205 est amovible, partiellement ou totalement, et comporte, par exemple, une bande magnétique, une mémoire flash, une disquette ou un compact disque à mémoire figée ("CD-ROM" en anglais).

La figure 3 représente un réseau local de communication sans fil 310 comprenant:

- une station de base DECT 300, connectée à un réseau RTC 311,
- une station mobile DECT 301,
- une station mobile DECT 302,
- une station hybride DECT 303, fonctionnant initialement en mode station mobile.

A l'initialisation de ce système, les stations mobiles 301, 302 et 303 sont synchronisées avec la station de base 300.

Dans un mode de réalisation de la présente invention, si les stations mobiles 302 et 303 souhaitent communiquer ensemble, la station de base 300 initie une procédure adéquate afin que les stations 302 et 303 communiquent directement, sans transmettre de données par l'intermédiaire de la station de base 300. A cet effet, la station de base 300 envoie un message à la station hybride 303, lui demandant de commuter en mode station de base, et un message à la station mobile 302, lui demandant de se synchroniser sur la station 303.

Grâce à cette procédure, une nouvelle cellule radio 312 est créée, ce qui permet d'augmenter la bande passante radio disponible dans le réseau local sans fil.

Le problème est que les stations 302 et 303 ne sont plus correctement synchronisées avec la station de base 300. En conséquence, pendant que les stations 302 et 303 constituent une sous-cellule 312 dans le

réseau local sans fil, ni la station 301 ni la station de base 300 ne peuvent communiquer ni avec la station 302 ni avec la station 303.

La présente invention permet de résoudre ce problème.

En particulier, la présente invention vise à transmettre des messages courts (c'est-à-dire qui peuvent être contenus dans la mémoire d'une station mobile et, préférentiellement, dont la transmission nécessite une ou deux trames radio), permettant de transférer une commande ou une information, d'un premier dispositif de communication vers un second dispositif de communication, le premier dispositif et le second dispositif étant situés dans des cellules radios situées dans la même zone locale, mais n'étant pas synchronisées entre elles, ni avec la même station fonctionnant en mode de station de base. Le contenu du message court peut être soit destiné à l'utilisateur de la station destinataire (équivalent d'un message court appelé SMS pour "Short Message System" dans la norme GSM, acronyme de "Global System for Mobile communication"), soit destiné à l'unité centrale de traitement 206 de la station destinataire.

Les messages courts ainsi transmis ont, par exemple, les fonctions suivantes:

- notifier à l'utilisateur d'une station, 302 ou 303, l'arrivée d'un appel entrant provenant du réseau 311 auquel est connecté la station de base 300 (par exemple: appel téléphonique),
- notifier à l'utilisateur d'une station, 302 ou 303, l'arrivée d'un courrier électronique,
- notifier à l'utilisateur d'une station, 302 ou 303, l'arrivée d'un message fax (lorsque la station de base 300 est intégrée dans un fax ou connectée à un équipement de type fax),
- notifier aux stations 302 et/ou 303, l'état de la station de base 300 (par exemple: la charge en terme de bande passante radio, ...).

Lorsque la station de base 300 souhaite envoyer un message court à la station 302, par exemple, la station de base 300 va exécuter l'algorithme illustré aux figures 5 et 6.

On observe que si la station 300 fonctionnait en mode station mobile, elle exécuterait les mêmes algorithmes illustrés aux figures 5 et 6.

5 D'abord, au cours d'un test 501, la station de base 300 tente de localiser la station 302 en déterminant si l'identificateur de la station 302 se trouve dans une table de localisation illustrée en figures 4a et 4b, qu'elle conserve dans sa mémoire vive 104.

Cette table comporte :

- en haut à gauche, l'identificateur de la station avec laquelle la station qui conserve la table de localisation est synchronisée, ou son propre
10 identificateur si cette station fonctionne en mode de station de base, ici l'identificateur 300,
- sur une première colonne à gauche, les identificateurs de toutes les stations qui se sont, à un moment ou à un autre, synchronisées avec cette station de base 300, ici les stations 301, 302 et 303,
- 15 - dans une deuxième colonne, au centre, le mode de fonctionnement de la station identifiée en tête de chaque ligne, à gauche, et
- dans une troisième colonne, à droite, lorsque la station identifiée en tête de ligne fonctionne en mode station mobile, la station de base avec laquelle elle est synchronisée à l'instant où la table est lue ; lorsque la station
20 identifiée en tête de ligne fonctionne en mode station de base, la station de base avec laquelle elle était synchronisée avant de commuter vers le mode station de base.

Ainsi, en figure 4a, qui représente la table de localisation correspondant à une seule cellule, les trois stations 301, 302 et 303
25 fonctionnent en mode de station mobile, mode indiqué par les lettres "PP", acronyme des mots anglais "portable part", dans la colonne centrale et sont toutes synchronisées sur la station fonctionnant en mode station de base 300, indiquée dans la colonne de droite.

La table de localisation illustrée en figure 4b correspond à la
30 création de la sous-cellule 312 :

- la station 301 fonctionne en mode de station mobile synchronisée avec la station fonctionnant en mode station de base 300,

- la station 302 fonctionne en mode station mobile synchronisée avec la station fonctionnant en mode station de base 303, et

- la station 303 fonctionne en mode station de base (représenté par les lettres "FP", acronyme des mots anglais "fixed part", dans la colonne centrale), la colonne de droite indiquant alors que 303 était auparavant synchronisée avec 300, et que à la fin de l'existence de la sous-cellule 312, 303 se resynchronisera avec 300.

A chaque modification de la configuration du système, la station de base 300 met à jour une table de localisation. La table de localisation initiale du système est représentée sur la Figure 4a. Cette table indique que la cellule, dont la station 300 est la station de base, comporte trois stations en mode mobiles: 301, 302 et 303.

La table représentée sur la Figure 4b, indique la configuration du système après qu'une cellule de communication directe se soit constituée entre la station 302 et la station 303, comme décrit précédemment. Cette table indique que la station 301 est toujours accrochée avec la station 300, et que, en revanche, la station 303 a commuté en mode station de base et la station 302 est accrochée avec la station 303.

Lorsque l'identificateur de la station 302 est présent dans la table de localisation conservée dans la mémoire vive 104 de la station 300, le résultat du test 501 est positif. Lorsque le résultat du test 501 est négatif, au cours d'une opération 502, un message d'échec est transmis à la source du message à transmettre ou à l'utilisateur de la station 300 et la mise en oeuvre de l'algorithme est achevée jusqu'à ce qu'un nouveau message soit à transmettre par la station 300.

Lorsque le résultat du test 501 est positif, au cours d'un test 503, l'unité centrale 106 détermine si la station 302 est dans la même cellule que la station 300, c'est-à-dire soit qu'elles sont, toutes deux synchronisées avec la même station de base, soit que l'une d'entre elles fonctionne en mode de station de base et que l'autre est synchronisée sur elle.

Au cours du test 503, l'unité centrale 106 détermine si l'identificateur indiqué dans la colonne de droite de la table de localisation, dans

la ligne correspondant à la station 302 est l'identificateur de la station 300, ou non.

Lorsque le résultat du test 503 est positif, au cours d'une opération 504, la station 300 transmet le message qu'elle a à délivrer à la station 302
5 selon les procédures connues dans la mise en oeuvre de la norme DECT.

Lorsque le résultat du test 503 est négatif, au cours d'une opération 517, l'indice *IM* prend la valeur de l'indice de la dernière station mobile ayant servi de relais, incrémentée de un, modulo de la valeur de *NM* (ce qui signifie que si $ID + 1 = NM$ alors *IM* prend la valeur 0). Ainsi si le système
10 comporte plusieurs stations mobiles, ce ne sera pas toujours la même station mobile qui sera sollicitée pour devenir station relais.

L'étape 517 est suivie de l'étape 505, au cours de laquelle l'unité centrale 106 détermine si la station mobile correspondant à l'indice *IM* est disponible pour devenir station relais. On rappelle ici qu'une station est
15 considérée comme disponible si elle opère en mode station mobile (et non pas en mode station de base) et si elle n'est pas en cours de communication (émission ou réception) de message.

Lorsque le résultat du test 505 est négatif, l'opération 518 est effectuée. Au cours de l'opération 518, l'indice *IM* est incrémenté de 1 modulo
20 *MN*. Ensuite au cours d'un test 519, l'unité centrale 106 détermine si la valeur de *IM* est égale à celle de $ID + 1$, modulo *MN*, ou non. Si le résultat du test 519 est positif, l'opération 502 est effectuée.

Si le résultat du test 519 est positif, l'opération 505 est réitérée avec la nouvelle valeur de *IM*.

25 Selon une variante non représentée ici, la sélection tournante d'une station mobile relais (opération 517, 505, 518, 519), peut être remplacée par une sélection pseudo-aléatoire.

Lorsque le résultat du test 505 est positif, au cours d'une opération 506, l'unité centrale 106 envoie à la station mobile disponible, ici la station 301,
30 un message "*requête_relais*" de la forme $\langle CM, 302, 303, 300 \rangle$ dans laquelle le premier terme, *CM*, représente le contenu du message à transmettre, le deuxième terme, ici 302, indique le destinataire final du message, le troisième

terme, ici 303, indique la station fonctionnant en mode station de base avec laquelle la station 301 devra se synchroniser pour la transmission du message et le quatrième terme, ici 300, indique la station source du message.

Puis, au cours d'une opération 507, un décompteur d'impulsions d'horloge est initialisé et lancé. Un tel décompteur d'impulsions est connu, en anglais, sous le nom de "timer". La durée $T1$ pendant laquelle sa valeur est positive est connue à l'avance. Lorsque sa valeur atteint "0", son fonctionnement est automatiquement arrêté. De plus, la variable ID est alors mise à jour avec la valeur de IM , afin que lors de la transmission d'un prochain message relais, la sélection de la nouvelle station relais ne commence pas par la station correspondant à l'indice ID .

Ensuite, au cours d'un test 508 (figure 6), l'unité centrale 106 détermine si un message "*relais_accepté*" a été reçu de la part de la station 301, ou non. Lorsque le résultat du test 508 est négatif, au cours d'un test 509, l'unité centrale 106 détermine si un message "*relais_rejeté*" a été reçu de la part de la station 301, ou non. Lorsque le résultat du test 509 est négatif, au cours d'un test 510, l'unité centrale 106 détermine si la durée $T1$ est écoulée, en déterminant si la valeur du décompteur d'impulsions d'horloge de durée $T1$ est nulle, ou non.

Lorsque le résultat du test 510 est négatif, le test 508 est réitéré. Lorsque le résultat du test 510 est positif, au cours d'un test 511, l'unité centrale 106 détermine si une autre station mobile que la station 301 (et plus généralement, que toutes les stations mobiles déjà considérées comme disponibles au cours de la tentative de transmission du message considéré) est disponible dans la cellule, ou non. Lorsque le résultat du test 511 est négatif, l'opération 502 est effectuée. Lorsque le résultat du test 511 est positif, l'opération 506 est réitérée en tenant compte de la nouvelle station mobile considérée comme disponible.

Lorsque le résultat du test 509 est positif, le test 511 est effectué. Lorsque le résultat du test 508 est positif, au cours d'une opération 512, un décompteur d'impulsions d'horloge de durée $T2$ est initialisé et lancé. Puis, au cours d'un test 513, l'unité centrale 106 détermine si un message

"*relais_message_réponse*" a été reçu, ou non, de la part de la station 302. Lorsque le résultat du test 513 est négatif, au cours d'un test 514, l'unité centrale 106 détermine si la valeur du décompte d'impulsion d'horloge de durée T_2 est nulle, ou non.

5 Lorsque le résultat du test 514 est négatif, le test 513 est réitéré. Lorsque le résultat du test 514 est positif, au cours d'une opération 515, l'absence de réponse est traitée. Par exemple, le test 511 est effectué. Lorsque le résultat du test 513 est positif, au cours d'une opération 516, la réponse reçue de la part de la station 302 est traitée et, en cas d'échec du traitement

10 (par exemple si le message "*relais_message_réponse*" contient une information représentative d'échec, voir opération 711, figure 7), le test 511 est effectué. La figure 7 illustre l'algorithme mis en oeuvre par la station 301, au cours du fonctionnement de la station 300 illustré en figures 5 et 6, lorsque la station 301 est la station considérée comme disponible au cours de l'opération 505.

15 L'unité centrale 206 de la station 301 détermine, au cours d'un test 701, si un message "*requête_relais*" à destination de la station 301 a été reçu, ou non. Lorsque le résultat du test 701 est positif, au cours d'un test 702, l'unité centrale 206 de la station mobile 301 détermine si le rôle de relais est accepté, ou non.

20 Selon un premier exemple de mise en oeuvre de ce test 702, l'unité centrale 206 détermine si une communication serait perturbée par l'opération de détachement et d'attachement et, si au cours du test de disponibilité 702, il est déterminé qu'aucune communication ne serait perturbée par une opération de détachement et d'attachement, le résultat du test 702 est

25 positif

 Selon un deuxième exemple, l'unité centrale 206 détermine si la station 301 participe à une communication en cours, ou non et, si elle participe à une communication en cours, il est déterminé qu'une communication serait perturbée par une opération de détachement et d'attachement et le résultat du

30 test 702 est négatif.

 Selon un troisième exemple, l'unité centrale 206 détermine si un quantité d'énergie dont la station 301 dispose est supérieure, ou non à une

quantité prédéterminé et, si au cours du test 702, il est déterminé que la quantité d'énergie est supérieure à ladite quantité prédéterminée, le résultat du test 702 est positif. Ainsi, l'unité centrale 206 peut, dans le cas où l'alimentation de la station mobile provient d'une batterie ou d'une pile, déterminer si la valeur

5 courante du niveau d'énergie disponible (*NE*) est supérieure à une valeur prédéfinie (*NE_MIN*), pour accepter ou non le rôle de relais.

Selon un quatrième exemple, si l'unité centrale 206 détermine que la station 301 n'aura aucun message à émettre ou à recevoir au cours d'une durée prédéterminée *T2* à venir, elle considère que le rôle de relais doit être

10 accepté (résultat de test 702 positif) et que, sinon, il doit être refusé.

Lorsque le résultat du test 702 est négatif, c'est-à-dire lorsque le rôle de relais est refusé, l'unité centrale 206 fait émettre à la station 301 un message "*relais_rejeté*" de la forme <*CM*, 303, 302, 300> dans laquelle le premier terme, *CM*, représente le contenu du message, le deuxième terme,

15 303, représente la station de base avec laquelle la station 301 devait se synchroniser, le troisième terme, 302, représente la station destinataire du message et le quatrième terme, 300, représente la station à la source du message.

Lorsque le résultat du test 702 est positif, c'est-à-dire lorsque la station 301 accepte le rôle de relais, l'unité centrale 206 fait émettre à la station

20 301 un message "*relais_accepté*" de la forme <*CM*, 303, 302, 300> dans laquelle le premier terme, *CM*, représente le contenu du message, le deuxième terme, 303, représente la station de base avec laquelle la station 301 devra se synchroniser, le troisième terme, 302, représente la station destinataire du message et le quatrième terme, 300, représente la source du message.

25

Puis, au cours d'une opération 705, l'unité centrale 206 provoque le détachement de la station 301 de la station de base 300, selon des procédures connues, comportant, notamment l'envoi à la station de base 300 d'un message de détachement.

30 Puis, au cours d'une opération 706, l'unité centrale 206 initialise un décompteur d'impulsions d'horloge de durée prédéterminée *T3* et le lance. Ensuite, au cours d'une opération 707, l'unité centrale 206 recherche la station



de base 303 afin de se synchroniser avec elle. Puis, au cours d'un test 708, l'unité centrale 206 détermine si la station 301 a réussi à se synchroniser avec la station de base 303, ou non. Lorsque le résultat du test 708 est négatif, au cours d'un test 709, l'unité centrale 206 détermine si la valeur du décompteur d'horloge de durée prédéterminée $T3$ est nulle, ou non. Lorsque le résultat du test 709 est négatif, l'opération 707 est réitérée. Lorsque le résultat du test 709 est positif, l'unité centrale 206, qui est restée synchronisée avec la station de base 300, lui envoie un message d'attachement, au cours d'une opération 710.

On observe ici qu'une raison pour laquelle la station mobile 301 ne peut s'accrocher avec la station 303, peut être que les stations 301 et 303 se situent à deux extrémités de la zone locale et que le signal de synchronisation émis par la station de base 303 est trop faible ou trop bruité pour être correctement reçu et exploité par la station mobile 301.

Puis, au cours d'une opération 711, l'unité centrale 206 provoque l'émission par la station 301 d'un message "*relais_message_réponse*" de la forme $\langle ECHEC, 303, 302, 300 \rangle$ dans laquelle le premier terme "*ECHEC*" indique que le message à relayer n'a pas pu être transféré, le deuxième terme, 303, représente la station de base avec laquelle la station 301 devait se synchroniser, le troisième terme, 302, représente la station destinataire du message et le quatrième terme, 300, représente la station à la source du message.

Lorsque le résultat du test 708 est positif, au cours d'une opération 712 (figure 8), l'unité centrale 206 provoque l'émission d'un message d'attachement à la station de base 303. Puis, au cours d'une opération 713, l'unité centrale 206 provoque l'envoi, à la station 302 d'un message "*relais_message*" de la forme $\langle CM, 300 \rangle$ dans laquelle le premier terme, *CM*, représente le contenu du message et le deuxième terme, 300, représente la source du message.

Ensuite, au cours d'une opération 714, l'unité centrale 206 initialise un décompteur d'impulsions d'horloge de durée prédéterminée $T4$ et le lance. Ensuite, au cours d'un test 715, l'unité centrale 206 détermine si un message "*relais_message_réponse*" a été reçu de la part de la station mobile

302, ou non. Lorsque le résultat du test 715 est négatif, au cours d'un test 716, l'unité centrale 206 détermine si la valeur du décompteur d'impulsions d'horloge de durée *T4* est nulle, ou non. Lorsque le résultat du test 716 est négatif, le test 715 est réitéré. Lorsque le résultat du test 716 est positif, au cours d'une

5 opération 717, un message "*réponse_relais*" est constitué sous la forme <AUCUNE, 300, 302> dans laquelle le premier terme indique qu'aucune réponse n'a été reçue de la part de la station 302, le deuxième terme indique la station destinataire du message "*réponse_relais*" et le troisième terme indique la station dont un message "*relais_message_réponse*" était attendu.

10 Lorsque le résultat du test 715 est positif, au cours d'une opération 718, un message "*réponse_relais*" est constitué sous la forme <CR, 300, 302> dans laquelle le premier terme contient le contenu de la réponse, contenu tiré du message "*relais_message_réponse*" transmis par la station 302, le deuxième

15 terme indique la station destinataire du message "*réponse_relais*" et le troisième terme indique la station dont un message "*relais_message_réponse*" était attendu.

A la suite de l'une ou l'autre des opérations 717 et 718, au cours d'une opération 719 (figure 9), l'unité centrale 206 provoque l'émission, à destination de la station de base 303, d'un message de détachement. Puis, au

20 cours d'une opération 720, l'unité centrale 206 initialise un décompteur d'impulsions d'horloge de durée prédéterminée *T5* et le lance. Puis, au cours d'une opération 721, l'unité centrale 206 recherche la station de base 300, station source du message "*requête_relais*".

Au cours d'un test 722, l'unité centrale 206 détermine si la station

25 301 a réussi à se synchroniser avec la station de base 300, ou non. Lorsque le résultat du test 722 est négatif, au cours d'un test 723, l'unité centrale 206 détermine si la valeur du décompteur d'horloge de durée *T5* est nulle, ou non. Lorsque le résultat du test 723 est négatif, l'opération 721 est réitérée. Lorsque le résultat du test 723 est positif, l'unité centrale 206, qui est restée

30 synchronisée avec la station de base 303, lui envoie un message d'attachement, au cours d'une opération 724.

Lorsque le résultat du test 722 est positif, au cours d'une opération 725, l'unité centrale 206 fait envoyer par la station mobile 301 à la station de base 300, un message d'attachement. Puis, au cours d'une opération 726, l'unité centrale 206 fait envoyer le message "*réponse_relais*", par la station
5 mobile 301, à la station destinataire (station 300) du message "*réponse_relais*".

A la fin de l'une des opération 724 ou 726, la mise en oeuvre de l'algorithme suivi par l'unité centrale de la station mobile 301 est achevée.

En figure 10 est illustré un algorithme suivi par l'unité centrale 206 de la station 302 destinataire d'un message en provenance de la station 300,
10 par l'intermédiaire de la station 301 ayant servi de relais entre deux cellules adjacentes.

Tout d'abord, au cours d'un test 801, l'unité centrale 206 détermine si un message "*relaismessage*" a été reçu, ou non. Lorsque le résultat du test 801 est positif, au cours d'une opération 802, l'unité centrale 206 effectue un traitement du contenu du message reçu. Puis, au cours d'une
15 opération 803, l'unité centrale 206 effectue un envoi d'un message "*relais_message_réponse*" de la forme <CR, 300, 302> dans laquelle le premier terme contient le contenu de la réponse à destination de la station 300, indiquée par la deuxième terme, le troisième terme indiquant la station qui est la
20 source de ce message.

A titre d'exemple, le contenu de ce message peut signifier que la station 302 va se détacher de la station 303 et se synchroniser avec la station 300 en vue de la réception d'un message.

En figure 11, on observe, pour les quatre stations 300, 301, 302 et
25 303, représentées par des traits continus verticaux, les émissions et les réceptions de messages dans la cellule comportant ces quatre stations.

Le déroulement du temps est représenté de haut en bas, chaque durée d'un décompteur d'impulsions d'horloges étant représentée par un segment de droite verticale.

30 Seuls sont représentés les messages émis lorsque la transmission d'un message depuis la station 300 jusqu'à la station 302, par l'intermédiaire des stations 301, en tant que station relais et 303, en tant que station de base,

avec retour d'une réponse, est un succès ainsi que les périodes de recherche de signaux de synchronisation effectuées par la station 301.

5 Tout d'abord, un message "*requête_relais*" 901 est émis par la station 300 à destination de la station 301 (opérations 506, figure 5 et 701, figure 7).

Puis, un message "*relais_accepté*" 902 est émis par la station 301 à destination de la station 300 (opérations 704, figure 7 et 508, figure 6).

10 Ensuite, un message de détachement 903 est émis par la station 301 à destination de la station de base avec laquelle elle était, jusqu'alors synchronisée (opération 705).

Puis, la station 301 recherche le signal de synchronisation émis par la station de base 303 (opération 707, figure 7 et 904, figure 11).

Ensuite, la station 301 émet, à destination de la station 303, un message d'attachement 905 (opération 712, figure 8).

15 Puis, la station 301 émet, par l'intermédiaire de la station 303, à destination de la station 302, un message "*relais_message*" 906 (opérations 713, figure 8 et 801, figure 10).

20 Ensuite, la station 302 émet, par l'intermédiaire de la station 303, à destination de la station 301, un message "*relais_message_réponse*" 907 (opérations 715, figure 8 et 803, figure 10).

Puis, la station 301 émet un message de détachement 908 à destination de la station de base 303 (opération 719, figure 9).

Puis, la station 301 recherche le signal de synchronisation émis par la station de base 300 (opération 721, figure 9 et 909, figure 11).

25 Ensuite, la station 301 émet un message d'attachement 910 à destination de la station 300 (opération 725, figure 9).

Enfin, la station 301 émet un message "*relais_message_réponse*" 911 à destination de la station 300 (opérations 513, figure 6 et 726, figure 9).

30 Un exemple d'application de cette invention concerne la répartition du flux de données entre deux cellules adjacentes. Pour cela un message court de type CM= "*CHARGE_INFO {Identité FP, Charge cellule}*" peut être échangé entre les deux stations de base de deux cellules adjacentes, le

premier terme représentant l'identité de la station de base d'une cellule, et le deuxième terme représentant la charge de la cellule (rapport entre la bande passante utilisée et la bande passante disponible).

La Figure 12 représente l'algorithme exécuté par la station de base 303 lorsqu'elle reçoit un message de type " *CHARGE_INFO* ", test 1001 positif.

On observe ici qu'un tel message peut être envoyé par une station de base à une cellule adjacente lorsque la valeur de sa charge *CI*, conservée, en permanence en mémoire vive 104, est inférieure à la valeur *CI_FAIBLE* conservée en mémoire morte 105.

A réception de ce message, la station 303 prépare et envoie une réponse à ce message qui contient le champ de commande " *CHARGE_INFO* " ainsi que la valeur *CI* lue dans la mémoire vive 204, représentant la charge de la cellule dont la station 303 est la station de base, au cours d'une opération 1002. Le contenu de la réponse, c'est-à-dire le contenu du champ *CR* est transmise comme indiquée à l'étape 803. La station 303 analyse alors si sa bande passante est trop utilisée, au cours d'un test 1003, en déterminant si la valeur de *CI* lue dans la mémoire vive 204 est supérieure à la valeur *CI_FORT* conservée en mémoire morte 205, ou non.

Si le résultat du test 1003 est positif, au cours d'un test 1004, l'unité centrale 206 détermine si la bande passante disponible dans la cellule dont la station 300 est la station de base est trop peu utilisée, ou non. Si le résultat du test 1004 est négatif alors aucun traitement spécifique n'est effectué et la mise en œuvre de l'algorithme illustré en figure 12 prend fin. Par contre si le résultat du test 1004 est positif, la station de base 303 essaie de rediriger une communication établie dans sa cellule vers la station de base 300 afin que toutes les stations concernées par ladite communication se synchronisent sur la station de base 300 en vue d'équilibrer la bande passante disponible entre les deux cellules.

Cela ne peut se faire que dans le cas d'une communication interne, ou dans le cas d'une communication vers un réseau extérieur ou vers

une imprimante si les stations de base 300 et 303 peuvent offrir le même service concernant cette communication extérieure ou cette imprimante.

Pour rerouter une communication de la cellule de la station de base 303 vers la station de base 300, au cours d'une opération 1005, la station
5 de base 303 envoie aux stations mobiles impliquées dans la communication à rerouter, un message leur indiquant qu'elles doivent se synchroniser avec la station 300.

Si le résultat du test 1003 est négatif, au cours d'un test 1006, l'unité centrale 206 détermine si la somme de *CI_reçu* et de la valeur de *CI*
10 conservée en mémoire vive 204 est inférieure à la valeur *CI_FAIBLE* conservée en mémoire morte 205, ou non. Lorsque le résultat du test 1006 est positif, la station 303 commute en mode de station mobile, au cours d'une opération 1007. De cette manière, les deux cellules fusionnent, c'est-à-dire que toutes les stations mobiles de la cellule dont la station de base était la station 303 ainsi
15 que cette station 303 se synchronisent avec la station de base 300.

Lorsque le résultat du test 1006 est négatif, aucune modification du fonctionnement de la station 303 n'est opérée.

La Figure 13 représente l'algorithme exécuté par la station de base 300, lorsqu'elle reçoit une réponse à un message court de type
20 "*CHARGE_INFO*". La réception de cette réponse est déterminée par un test de réception d'un tel message 1101.

Au cours d'un test 1102, l'unité centrale 106 de la station 300 détermine si la bande passante de la cellule de la station de base 300 est trop utilisée, ou non, en déterminant si la valeur de la variable *CI* conservée en
25 mémoire vive 104 est supérieure à la valeur de *CI_FORT* conservée en mémoire morte 105, ou non.

Lorsque le résultat du test 1102 est positif, au cours d'un test 1103, l'unité centrale 106 détermine si la valeur de la bande passante de la cellule dont la station de base est la station 303, valeur qui est transmise dans
30 le message de réponse, est inférieure à la valeur *CI_FAIBLE* conservée en mémoire morte 105, ou non.



Lorsque le résultat du test 1102 est négatif ou lorsque le résultat du test 1103 est négatif, aucune modification du fonctionnement de la cellule dont la station 300 est la station de base n'est opérée à l'initiative de la station 300.

5 Lorsque le résultat du test 1103 est positif, au cours d'une opération 1104, la station de base 300 essaie de rediriger une communication établie dans sa cellule vers la station de base 303 afin que toutes les stations concernées par ladite communication se synchronisent sur la station de base 303 en vue d'équilibrer la bande passante disponible entre les deux cellules.

10 Cela ne peut se faire que dans le cas d'une communication interne, ou dans le cas d'une communication vers un réseau extérieur ou vers une imprimante si les stations de base 300 et 303 peuvent offrir le même service concernant cette communication extérieure ou cette imprimante.

15 Pour rerouter une communication de la cellule de la station de base 300 vers la station de base 303, la station de base 300 envoie aux stations mobiles impliquées dans la communication à rerouter, un message leur indiquant qu'elles doivent se synchroniser avec la station 303.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de communication entre des stations de communication (300 à 303) adaptées à communiquer entre elles lorsque l'une, au moins, desdites stations de communication fournit un signal de synchronisation, ladite station fonctionnant alors en mode "station de base" et les stations ne fournissant pas de signal de synchronisation mais se synchronisant sur un signal de synchronisation émis par une station fonctionnant en mode station de base fonctionnant alors en mode "station mobile",

caractérisé en ce qu'il comporte une opération de requête (901) au cours de laquelle une première station de base (300) transmet, à une station mobile (301), une demande de mise en mémoire et de transmission, par ladite station mobile, d'un message, vers une station de communication destinataire de message (302) non synchronisée avec ladite première station de base.

2. Procédé de communication selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte, en outre, une opération de réponse (902) au cours de laquelle ladite station mobile transmet à ladite première station de base un message d'acceptation ou de refus de transmission dudit message à la station destinataire de message.

3. Procédé de communication selon la revendication 2, caractérisé en ce que, lorsque ladite station mobile transmet un message d'acceptation à la première station de base, elle effectue, ensuite, une opération de détachement (903), au cours de laquelle ladite station mobile se désynchronise de la première station de base.

4. Procédé de communication selon la revendication 3, caractérisée en ce que, à la suite de ladite opération de détachement, ladite station mobile effectue une opération d'attachement (904, 905) au cours de

laquelle elle se synchronise avec une deuxième station de base, sans que les deux stations de base ne se synchronisent entre elles.

5. Procédé de communication selon la revendication 4, caractérisé en ce que, à la suite de ladite opération d'attachement, la station mobile effectue une deuxième opération de transmission (906), au cours de laquelle ladite station mobile transmet ledit message à la station destinataire de message.

6. Procédé de communication selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que, préliminairement à ladite opération de requête, la première station de base effectue une opération de sélection (505 et 517 à 519), dans une table dite "de localisation", de la station mobile destinataire de la demande de mise en mémoire et de transmission.

7. Procédé de communication selon les revendications 2 et 6, caractérisé en ce que, si au cours de l'opération de réponse, la station mobile transmet à la première station de base un message de refus de transmission dudit message, la station de base effectue une nouvelle opération de sélection, dans une table dite "de localisation", d'une station mobile destinataire de la demande de mise en mémoire et de transmission.

8. Procédé de communication selon l'une quelconque des revendications 6 ou 7, caractérisé en ce que préliminairement à l'opération de sélection, la première station de base effectue une opération de détermination de synchronisation, ou non, de la station destinataire du message, avec la première station de base (503) et seulement lorsque la station destinataire de message n'est pas synchronisée avec la première station de base, une opération de sélection d'une station mobile destinataire de la demande de mise en mémoire.

9. Procédé de communication selon la revendication 8, caractérisé en ce que, au cours de l'opération de détermination de synchronisation, ou non, de la station destinataire du message avec la première station de base, la station de base effectue une opération de lecture, dans une table de localisation, du mode de fonctionnement de la station destinataire de message et :

- lorsque la station destinataire de message fonctionne en mode station de base, il est déterminé que la station destinataire de message n'est pas synchronisée avec la première station de base, et
- 10 - lorsque la station destinataire de message fonctionne en mode station mobile, au cours de ladite opération de lecture, la station de base effectue une opération de lecture de l'identité d'une station de base avec laquelle la station destinataire de message est synchronisée et, lorsque la station de base avec laquelle la station destinataire de message est
- 15 synchronisée n'est pas la première station de base, il est déterminé que la station destinataire de message n'est pas synchronisée avec la première station de base.

10. Procédé de communication selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que, au cours de l'opération de requête (901), la première station de base (300) transmet à la station mobile (301), le contenu du message à transmettre à la station destinataire de message (302).

11. Procédé de communication selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que, au cours de l'opération de requête (901), la première station de base (300) transmet à la station mobile (301), un identificateur de la station destinataire de message (302).

12. Procédé de communication selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que, au cours de l'opération de requête (901), la première station de base (300) transmet à la station mobile (301), un identificateur de la première station de base.



13. Procédé de communication selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que, au cours de l'opération de requête (901), la première station de base (300) transmet à la station mobile (301), un
5 identificateur d'une station source qui fournit à la première station de base, le message à transmettre à la station destinataire de message (302).

14. Procédé de communication entre des stations de communication (300 à 303) adaptées à communiquer entre elles lorsque l'une,
10 au moins, desdites stations de communication fournit un signal de synchronisation, ladite station fonctionnant alors en mode "station de base" et les stations ne fournissant pas de signal de synchronisation mais se synchronisant sur un signal de synchronisation émis par une station fonctionnant en mode station de base fonctionnant alors en mode "station
15 mobile", caractérisé en ce qu'il comporte :

- une première opération de réception d'un message (901), au cours de laquelle une station mobile synchronisée avec une première station de base reçoit un message en provenance de ladite première station de base,
- une opération de détachement et d'attachement (903 à 905), au
20 cours de laquelle ladite station mobile se synchronise avec une deuxième station de base, sans que les deux stations de base ne se synchronisent entre elles, et
- une deuxième opération de transmission (906), au cours de laquelle ladite station mobile transmet ledit message à ladite deuxième station
25 de base.

15. Procédé de communication selon la revendication 14, caractérisé en ce que à la suite de l'opération de réception de message et préliminairement à l'opération de détachement et d'attachement, la station
30 mobile effectue un test de disponibilité (702) au cours de laquelle elle détermine si une communication serait perturbée par l'opération de détachement et d'attachement et, si au cours du test de disponibilité, il est déterminé qu'aucune

communication ne serait perturbée par une opération de détachement et d'attachement, ladite opération de détachement et d'attachement est effectuée.

5 16. Procédé de communication selon la revendication 15, caractérisé en ce que, au cours du test de disponibilité (702), la station mobile détermine si elle participe à une communication en cours, ou non et, si elle participe à une communication en cours, il est déterminé qu'une communication serait perturbée par une opération de détachement et d'attachement.

10 17. Procédé de communication selon la revendication 14, caractérisé en ce que à la suite de l'opération de réception de message et préliminairement à l'opération de détachement et d'attachement, la station mobile effectue un test de disponibilité (702) au cours de laquelle elle détermine si une quantité d'énergie dont elle dispose est supérieure, ou non à une quantité
15 prédéterminé et, si au cours du test de disponibilité, il est déterminé que la quantité d'énergie est supérieure à ladite quantité prédéterminée, ladite opération de détachement et d'attachement est effectuée.

20 18. Procédé de communication selon l'une quelconque des revendications 15 à 17, caractérisé en ce que, préliminairement à ladite opération de détachement et d'attachement, la station mobile effectue une opération de réponse (902) au cours de laquelle ladite station mobile transmet à ladite première station de base un message d'acceptation de transmission dudit message.

25

 19. Procédé de communication selon l'une quelconque des revendications 1 à 18, caractérisé en ce que ledit message est représentatif d'un trafic entre les stations mobiles synchronisées sur la première station de base et la première station de base.

30

 20. Procédé de communication selon la revendication 19, caractérisé en ce que la station destinataire du message est la deuxième

station de base et en ce que la deuxième station de base effectue, à réception dudit message, une opération de détermination de trafic total au cours de laquelle elle détermine si la somme :

- 5 - du trafic entre les stations mobiles synchronisées sur la première station de base et la première station de base, d'une part, et
 - du trafic entre les stations mobiles synchronisées sur la deuxième station de base et la deuxième station de base, d'autre part,
- est inférieure à une valeur prédéterminée, ou non.

10 21. Procédé de communication selon la revendication 20, caractérisé en ce que lorsque, au cours de l'opération de détermination de trafic total, il est déterminé que la somme :

- du trafic entre les stations mobiles synchronisées sur la première station de base et la première station de base, d'une part, et
 - 15 - du trafic entre les stations mobiles synchronisées sur la deuxième station de base et la deuxième station de base, d'autre part,
- est inférieure à ladite valeur prédéterminée, l'une des stations de base effectue une opération de commutation en mode station mobile et se synchronise sur l'autre station de base.

20

 22. Procédé de communication selon la revendication 19, caractérisé en ce que la station destinataire du message est la deuxième station de base et en ce que, à réception dudit message, la deuxième station de base effectue une première opération de détermination de répartition de trafic

25 entre les deux stations de base au cours de laquelle la deuxième station mobile détermine si :

- d'une part, le trafic entre les stations mobiles synchronisées sur la première station de base et la première station de base est inférieur à une valeur prédéterminée, et,
- 30 - d'autre part, le trafic entre les stations mobiles synchronisées sur la deuxième station de base et la deuxième station de base est supérieur à une valeur prédéterminée, ou non.

23. Procédé de communication selon la revendication 22, caractérisé en ce que, lorsque, au cours de la première opération de détermination de répartition de trafic, il est déterminé :

- 5 - que le trafic entre les stations mobiles synchronisées sur la première station de base et la première station de base est inférieur à une valeur prédéterminée, d'une part et
- que le trafic entre les stations mobiles synchronisées sur la deuxième station de base et la deuxième station de base est supérieur à une
- 10 valeur prédéterminée, d'autre part,

la deuxième station de base effectue une opération de recherche de communication à transférer au cours de laquelle la deuxième station mobile détermine si au moins l'une des communications entre des stations mobiles qui sont synchronisées avec la deuxième station de base, peut être transférée à la

15 première station de base.

24. Dispositif de communication entre des stations de communication (300 à 303) adaptées à communiquer entre elles lorsque l'une, au moins, desdites stations de communication fournit un signal de

20 synchronisation, ladite station fonctionnant alors en mode "station de base" et les stations ne fournissant pas de signal de synchronisation mais se synchronisant sur un signal de synchronisation émis par une station fonctionnant en mode station de base fonctionnant alors en mode "station mobile",

25 caractérisé en ce qu'il comporte, dans une première station de base (300), un moyen de requête (304 à 306) adapté à transmettre, à une station mobile (301), une demande de mise en mémoire et de transmission, par ladite station mobile, d'un message, vers une station de communication destinataire de message non synchronisée avec ladite première station de

30 base.

25. Dispositif de communication selon la revendication 24, caractérisé en ce qu'il comporte, dans la première station de base :

- une mémoire (304) comportant une table dite "de localisation" représentative de stations de communication et

5 - un moyen de sélection (304 à 306), adapté à sélectionner, dans ladite table de localisation, la station mobile destinataire de la demande de mise en mémoire et de transmission.

26. Dispositif de communication selon la revendication 25, caractérisé en ce que, lorsqu'une station mobile sélectionnée transmet à la première station de base un message de refus de transmission dudit message, le moyen de sélection est adapté à sélectionner, dans ladite table de localisation, une nouvelle station mobile destinataire de la demande de mise en mémoire et de transmission.

15 27. Dispositif de communication selon l'une quelconque des revendications 25 ou 26, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen de détermination de synchronisation, ou non, de la station destinataire du message, avec la première station de base et en ce que seulement lorsque la station destinataire de message n'est pas synchronisée avec la première station de base, le moyen de sélection effectue une sélection, dans ladite table de localisation, d'une station mobile destinataire de la demande de mise en mémoire.

25 28. Dispositif de communication selon la revendication 27, caractérisé en ce que :

A/ la table de localisation comporte, au moins pour chaque station mobile, une information représentative de l'identité d'une station de base avec laquelle la station mobile est synchronisée, et

30 B/ le moyen de détermination de synchronisation est adapté à lire, dans ladite table de localisation, le mode de fonctionnement de la station destinataire de message et :

- lorsque la station destinataire de message fonctionne en mode station de base, à déterminer que la station destinataire de message n'est pas synchronisée avec la première station de base, et

- 5 - lorsque la station destinataire de message fonctionne en mode station mobile, le moyen de détermination de synchronisation est adapté à lire, dans ladite table de localisation, l'identité d'une station de base avec laquelle la station destinataire de message est synchronisée et, lorsque la station de base avec laquelle la station destinataire de message est synchronisée n'est pas la première station de base, il est déterminé que la station destinataire de message n'est pas synchronisée avec la première station de base.
- 10

29. Dispositif de communication selon l'une quelconque des revendications 24 à 28, caractérisé en ce que le moyen de requête est adapté à transmettre avec ladite requête, à la station mobile, le contenu du message à transmettre à la station destinataire du message.
- 15

30. Dispositif de communication selon l'une quelconque des revendications 24 à 29, caractérisé en ce que le moyen de requête est adapté à transmettre, avec ladite requête, à la station mobile, un identificateur de la station destinataire du message.
- 20

31. Dispositif de communication selon l'une quelconque des revendications 24 à 30, caractérisé en ce que le moyen de requête est adapté à transmettre, avec ladite requête, à la station mobile, un identificateur de la première station de base.
- 25

32. Dispositif de communication selon l'une quelconque des revendications 24 à 31, caractérisé en ce que le moyen de requête est adapté à transmettre, avec ladite requête, à la station mobile, un identificateur d'une station source qui fournit à la première station de base, le message à transmettre à la station destinataire du message.
- 30

33. Dispositif de communication entre des stations de communication adaptées à communiquer entre elles lorsque l'une, au moins, desdites stations de communication fournit un signal de synchronisation, ladite station fonctionnant alors en mode "station de base" et les stations ne
5 fournissant pas de signal de synchronisation mais se synchronisant sur un signal de synchronisation émis par une station fonctionnant en mode station de base fonctionnant alors en mode "station mobile", caractérisé en ce qu'il comporte :

- dans une station mobile synchronisée avec une première station
10 de base, un premier moyen de réception d'un message, adapté à recevoir un message en provenance de ladite station de base,
- un moyen de détachement et d'attachement adapté à synchroniser ladite station mobile avec une deuxième station de base, sans que les deux stations de base ne se synchronisent entre elles,
- 15 le moyen de transmission étant, en outre, adapté à transmettre ledit message à ladite deuxième station de base lorsque ladite station mobile est synchronisée avec ladite deuxième station de base.

34. Dispositif de communication selon la revendication 33,
20 caractérisé en ce que le moyen de transmission est, en outre, adapté à transmettre à ladite première station de base un message d'acceptation ou de refus de transmission dudit message à la station destinataire de message.

35. Dispositif de communication selon l'une quelconque des
25 revendications 24 à 34, caractérisé en ce que ledit moyen de transmission est adapté à ce que ledit message soit représentatif d'un trafic entre les stations mobiles synchronisées sur la première station de base et la première station de base.

30 36. Réseau, caractérisé en ce qu'il comporte au moins deux dispositifs selon l'une quelconque des revendications 24 à 35.

37. Téléphone, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif selon l'une quelconque des revendications 24 à 35.

5 38. Appareil photographique, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif selon l'une quelconque des revendications 24 à 35.

39. Imprimante, caractérisée en ce qu'elle comporte un dispositif selon l'une quelconque des revendications 24 à 35.

10 40. Scanner, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif selon l'une quelconque des revendications 24 à 35.

15 41. Caméra, caractérisé en ce qu'elle comporte un dispositif selon l'une quelconque des revendications 24 à 35.

42. Ordinateur, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif selon l'une quelconque des revendications 24 à 35.

20 43. Télécopieur, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif selon l'une quelconque des revendications 24 à 35.

44. Téléviseur, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif selon l'une quelconque des revendications 24 à 35.

25 45. Lecteur audio/vidéo, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif selon l'une quelconque des revendications 24 à 35.

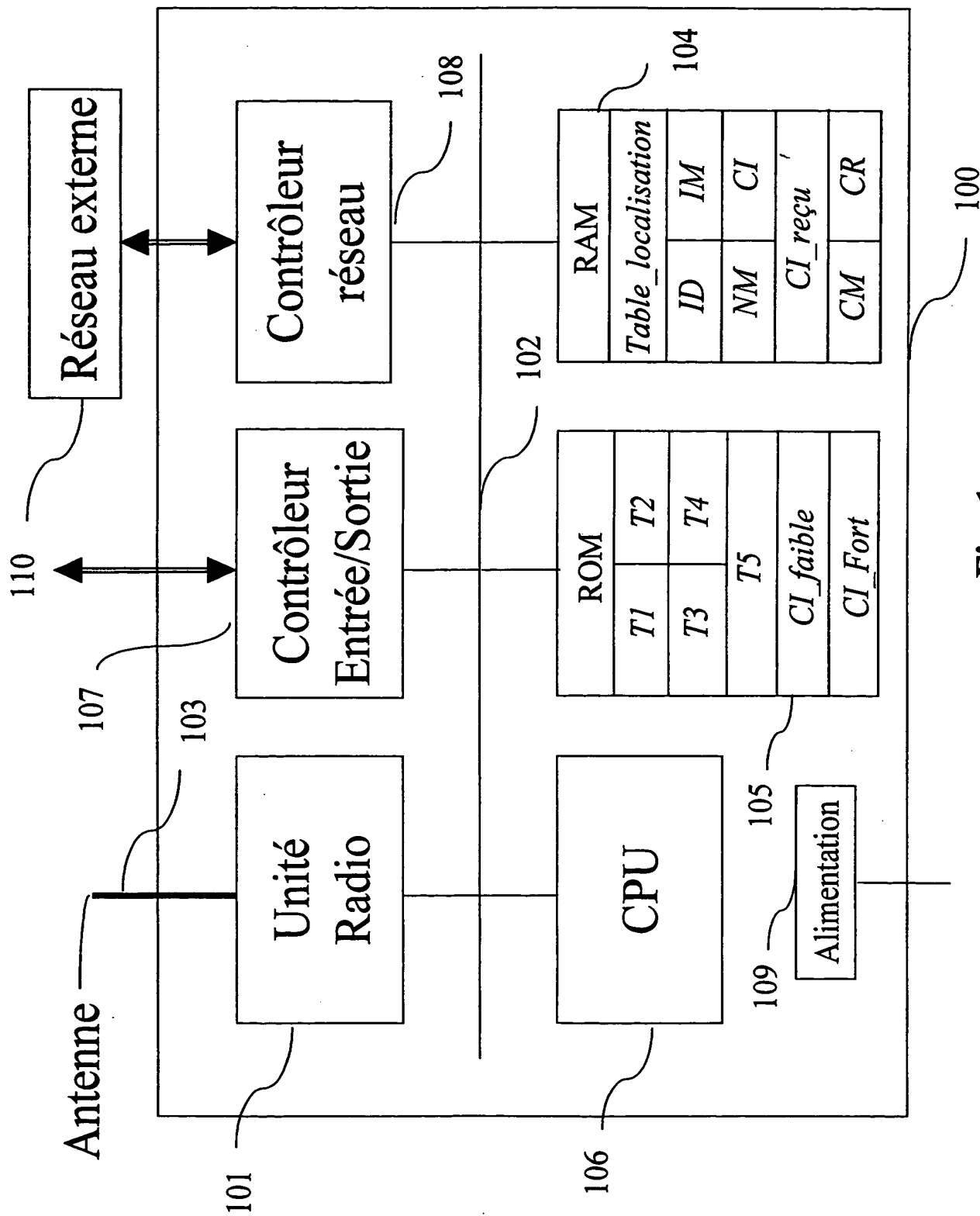


Fig. 1

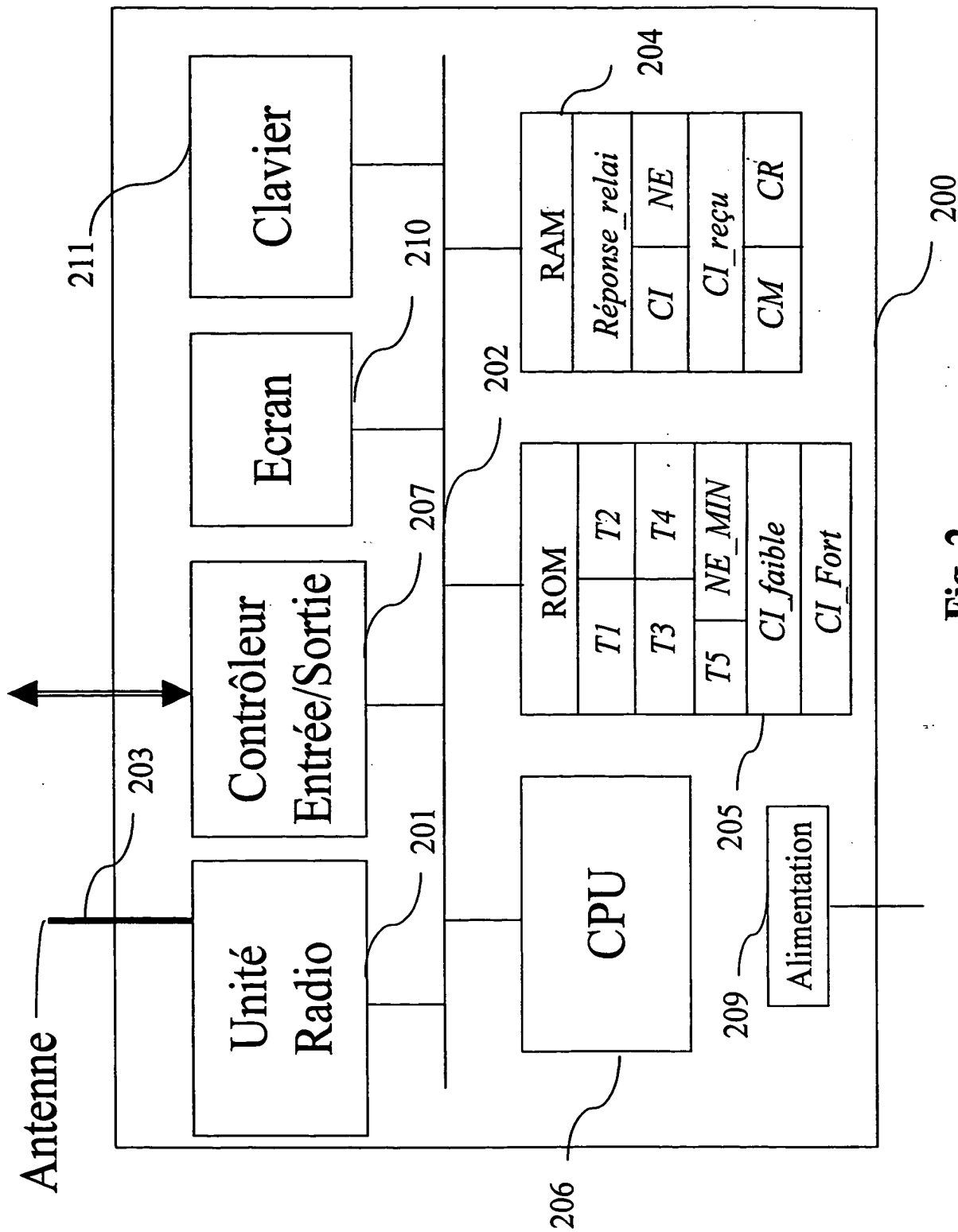


Fig. 2

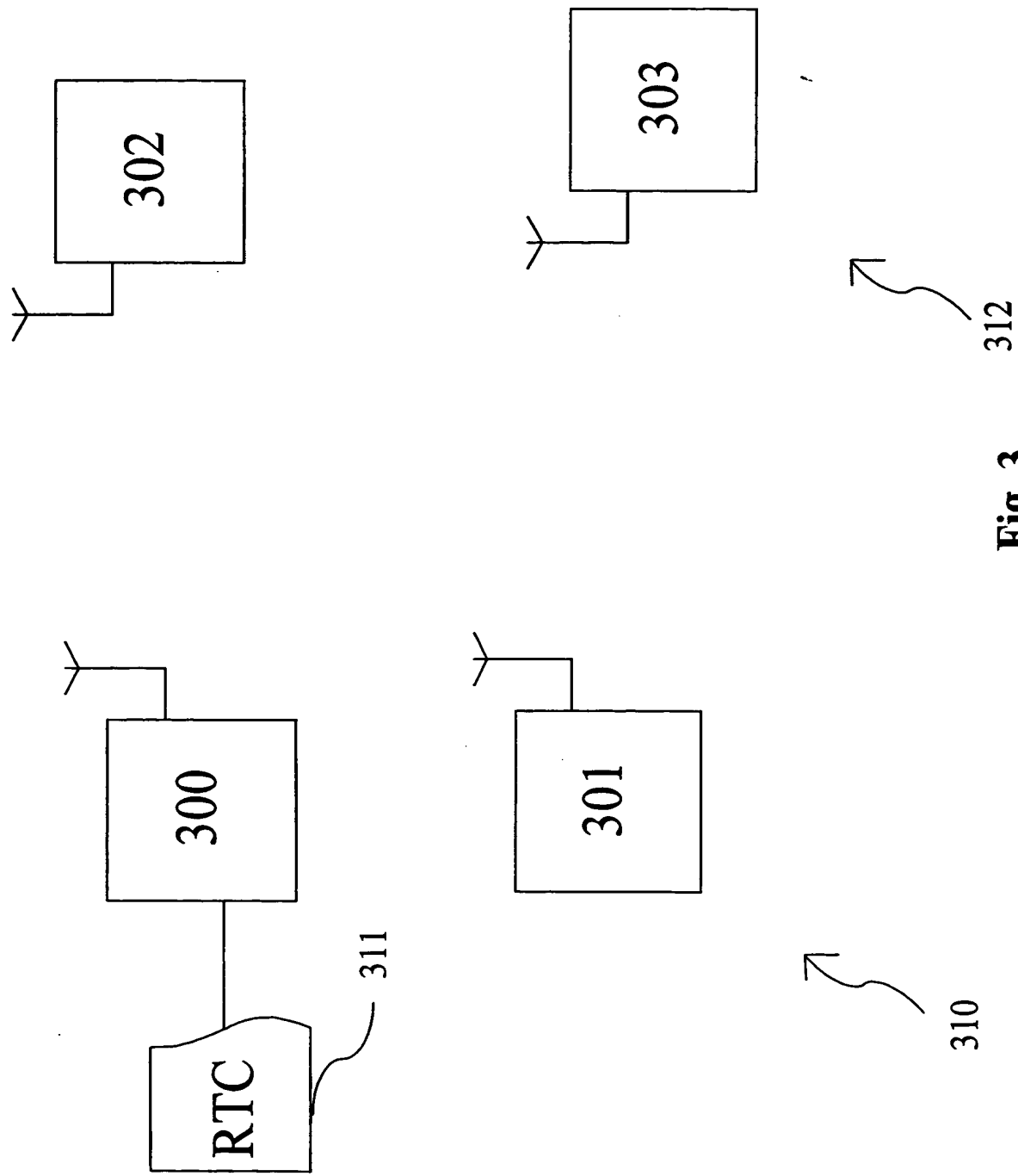


Fig. 3

300	Mode	Base
301	PP	300
302	PP	300
303	PP	300

Fig. 4a

300	Mode	Base
301	PP	300
302	PP	303
303	FP	300

Fig. 4b

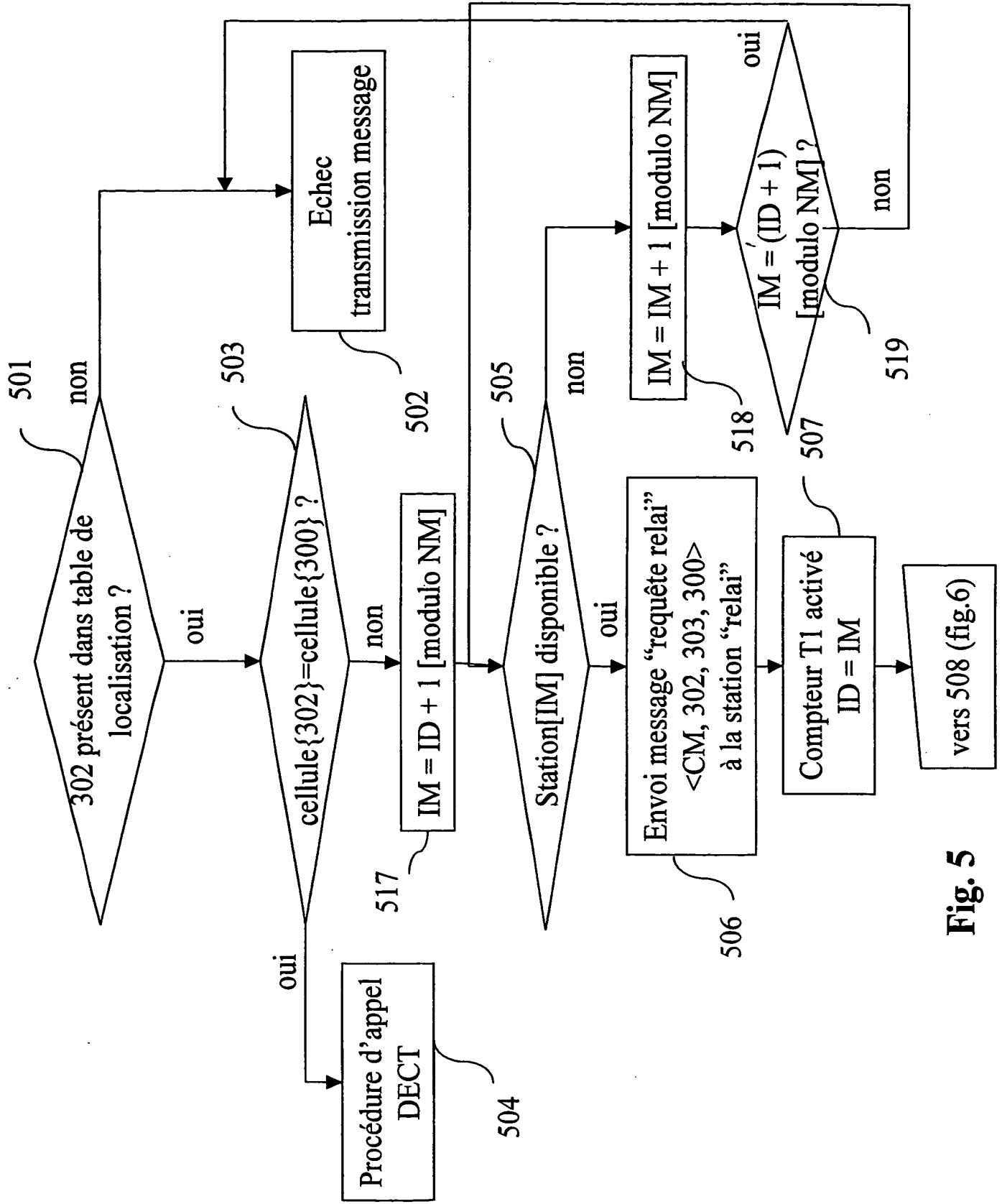


Fig. 5

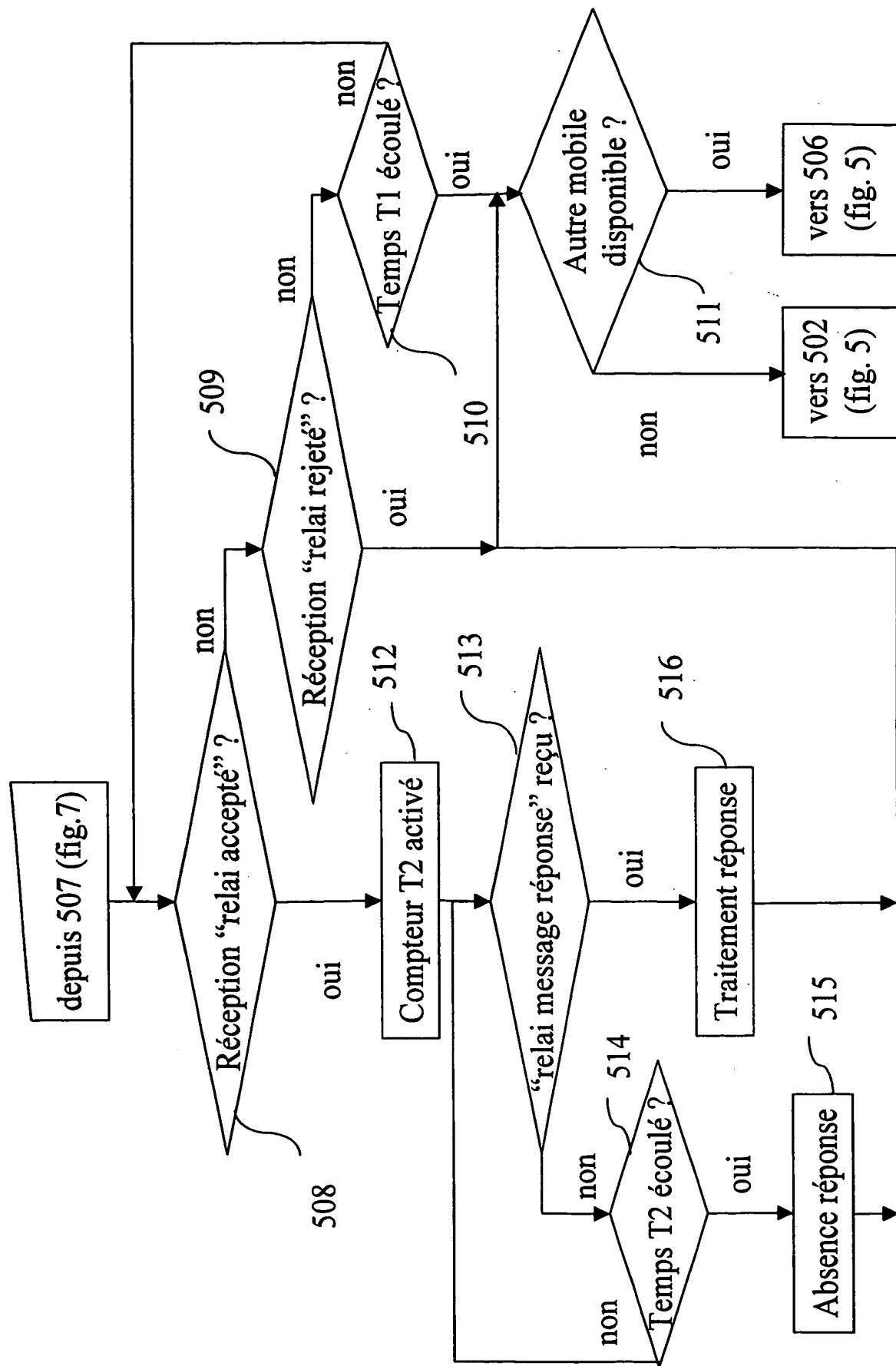


Fig. 6

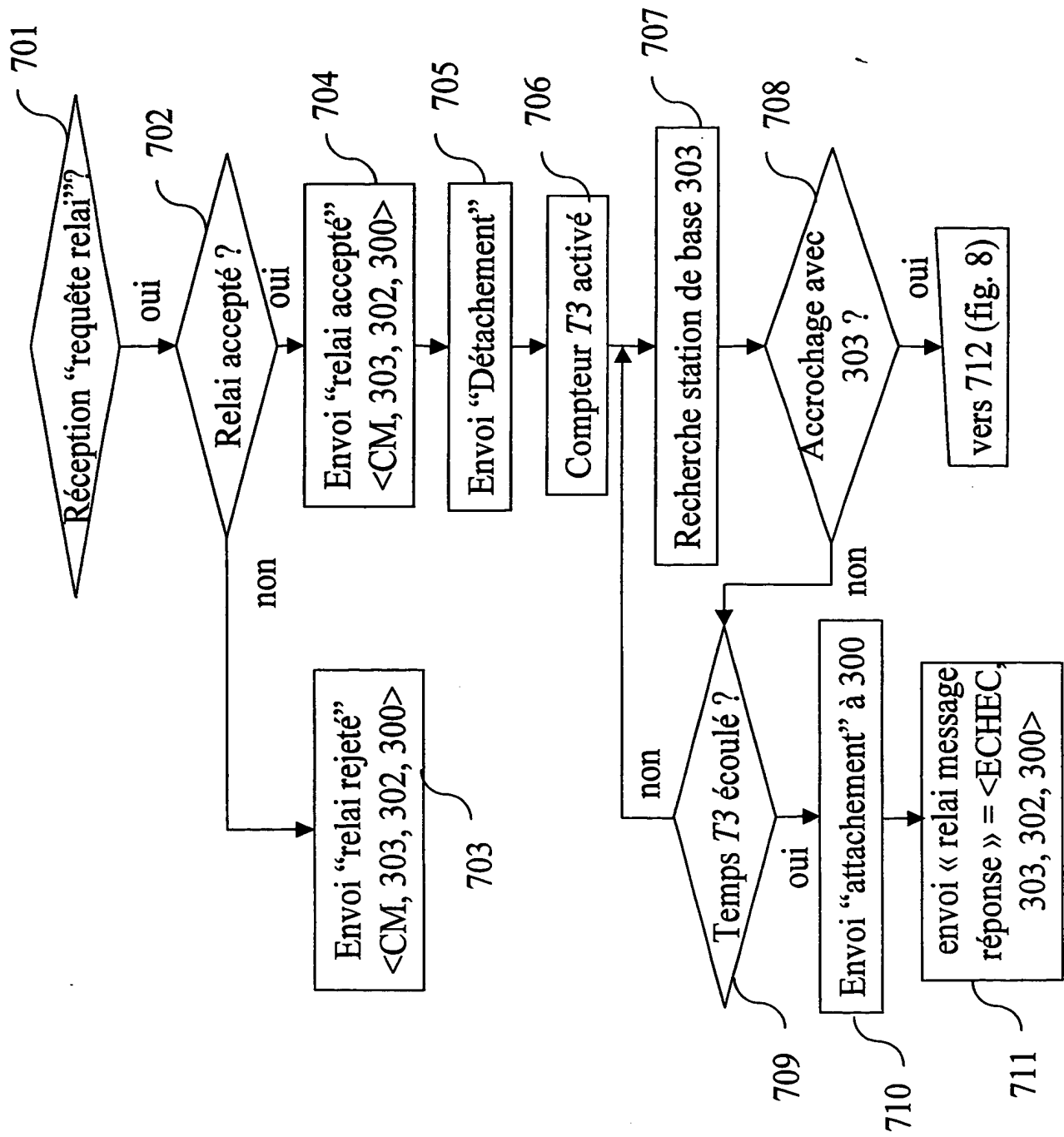


Fig. 7

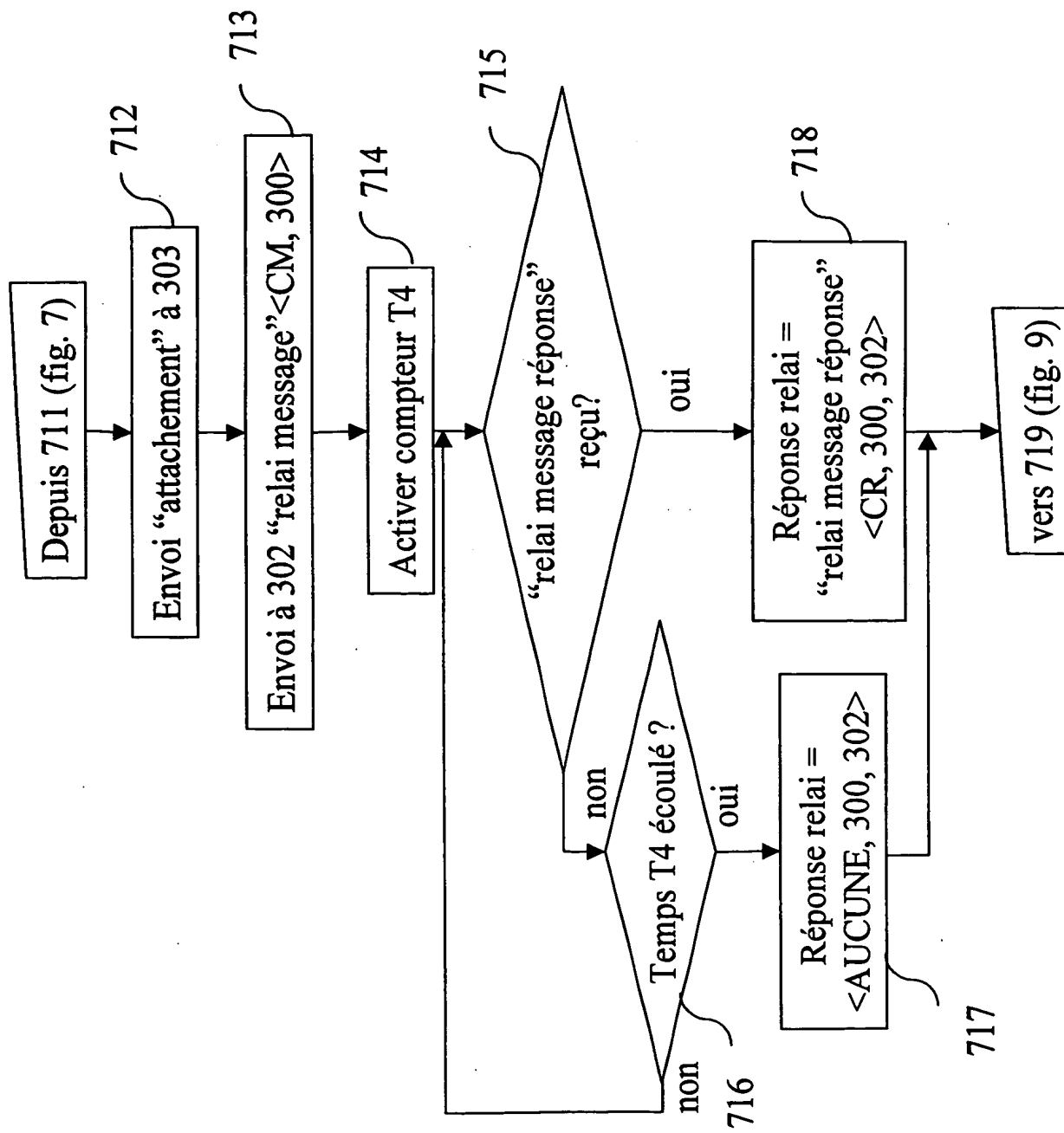


Fig. 8

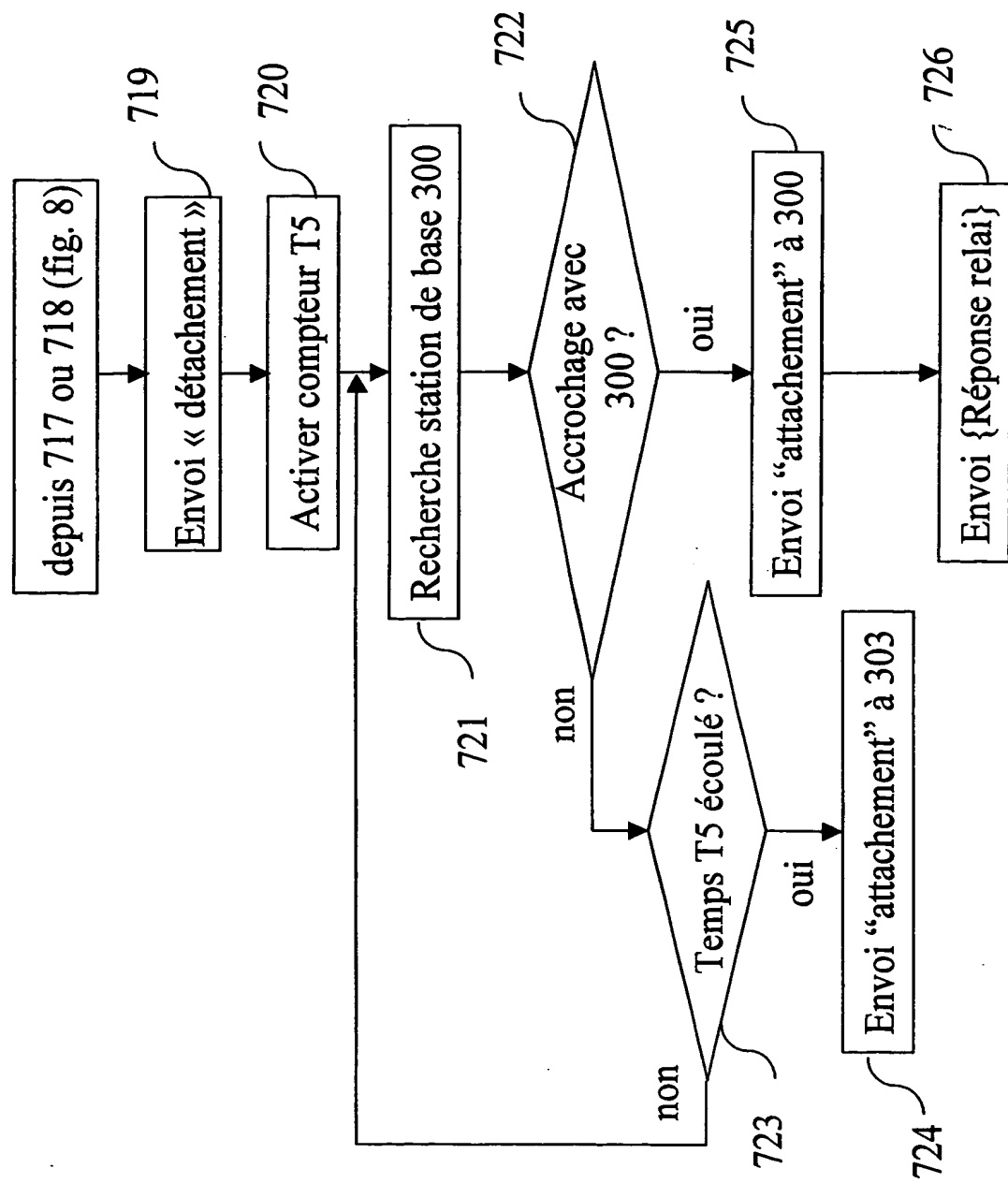


Fig. 9

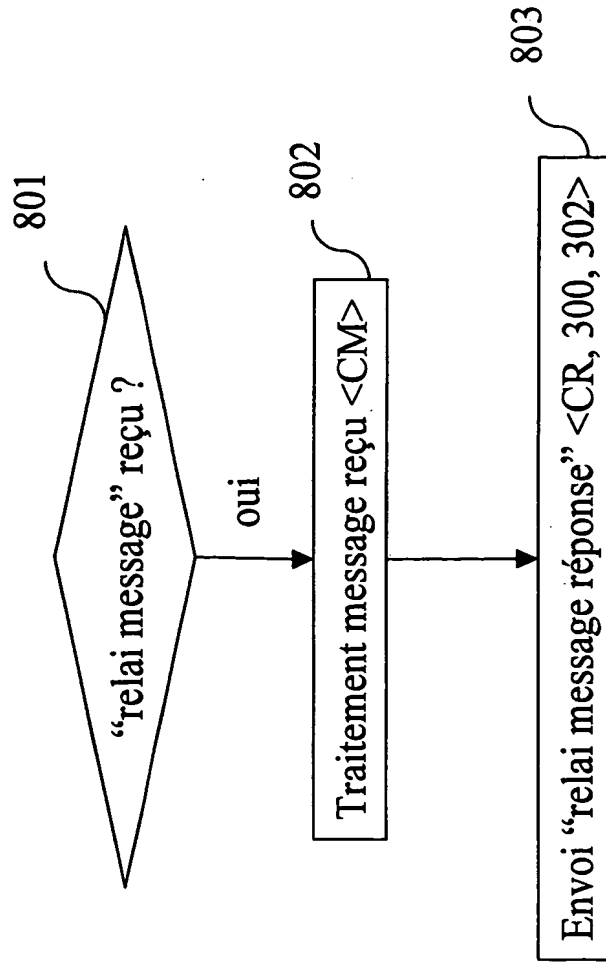


Fig. 10

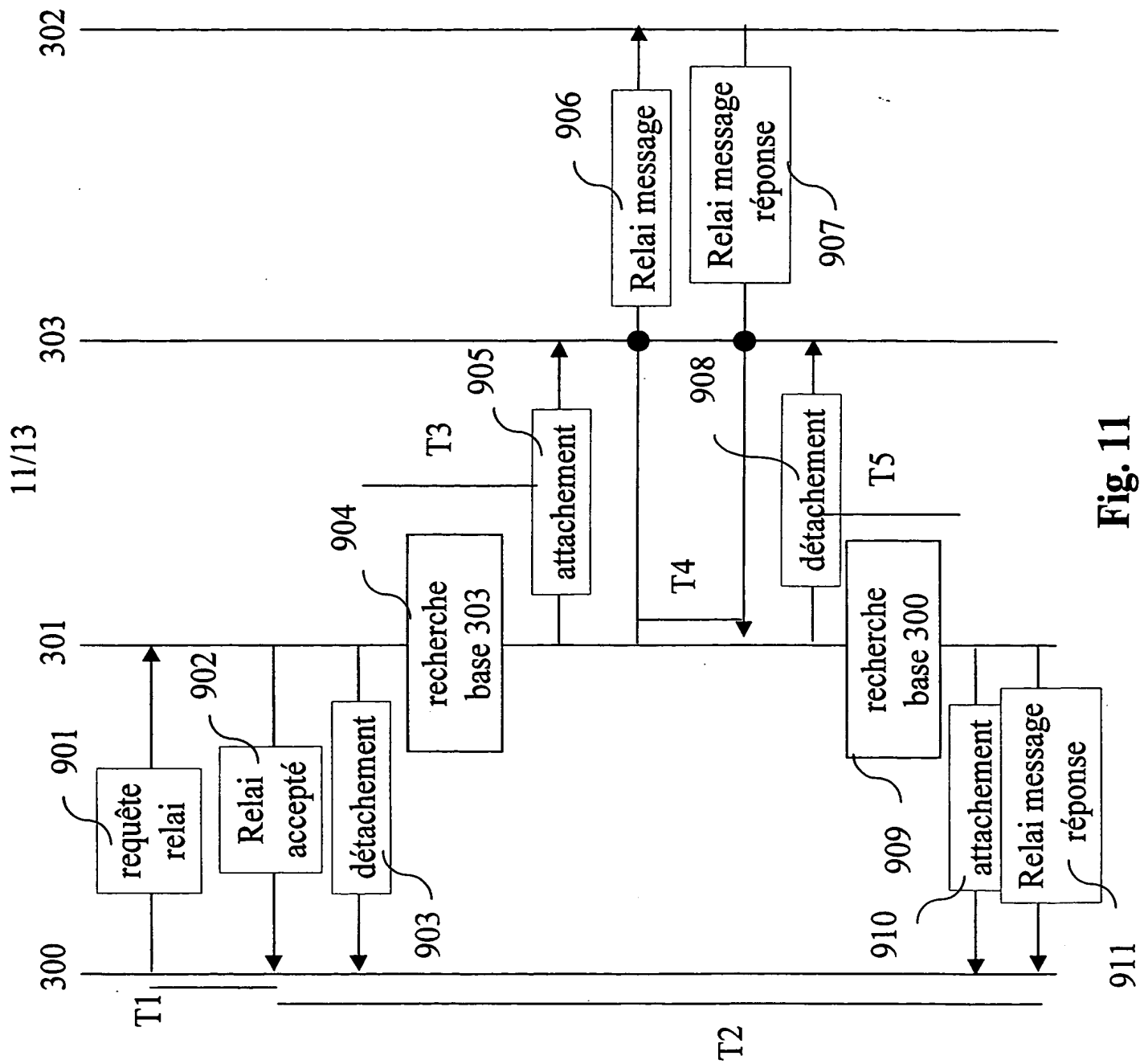


Fig. 11

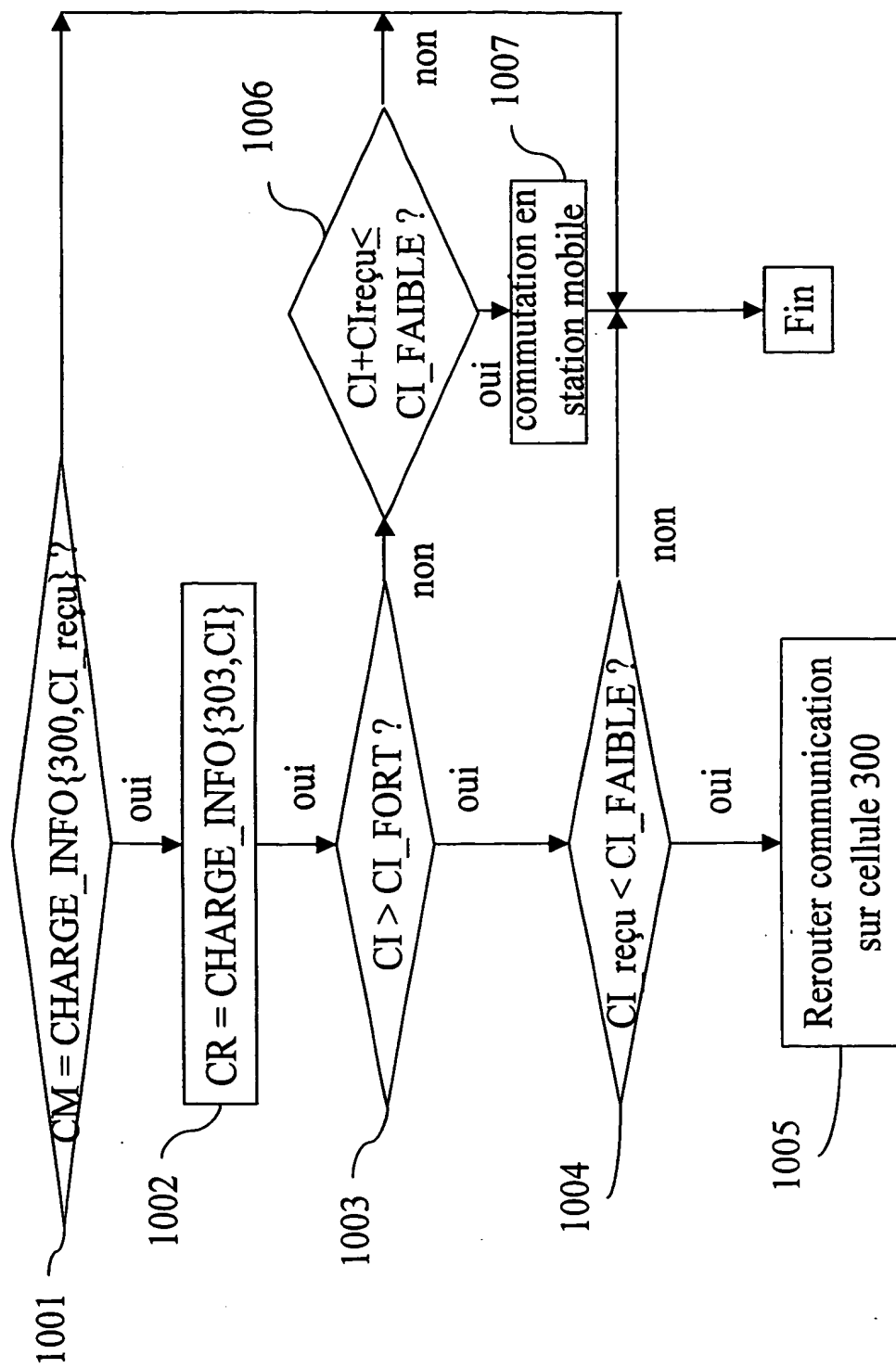


Fig. 12

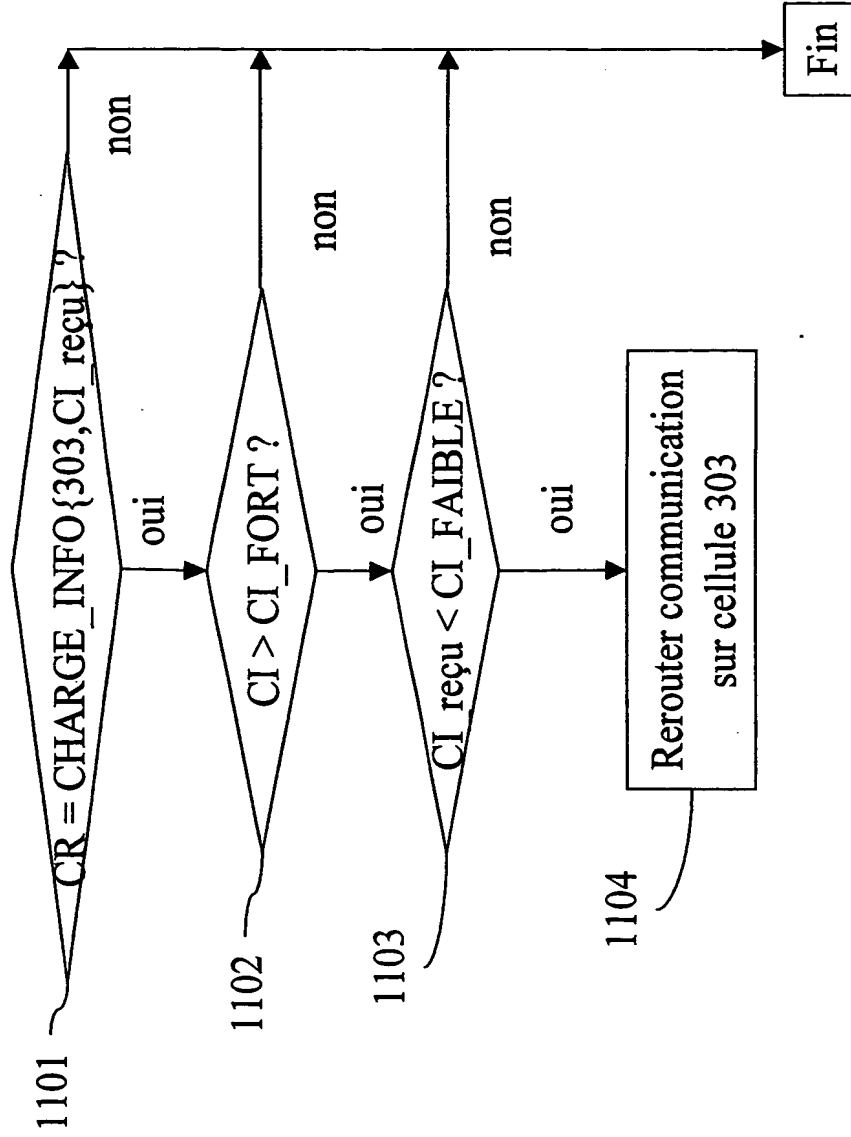


Fig. 13